3e JAARGANG No. 7
JULI 1955

RADIO ELECTRONICA

ONAFHANKELIJK POPULAIR-WETENSCHAPPELIJK MAANDBLAD VOOR DE RADIO-AMATEUR

WIMAR UITGAVE

UIT DE INHOUD:

DE EERSTE
TRANSISTOR-ONTVANGER
IN VOLLEDIG
BOUWONTWERP

★

CONDENSATOREN
IN THEORIE EN PRAKTIJK

★

HET METEN VAN
HIGH-FIDELITY
APPARATUUR
door
J. H. M. DEN BREMER
en H. GERRITSEN

★

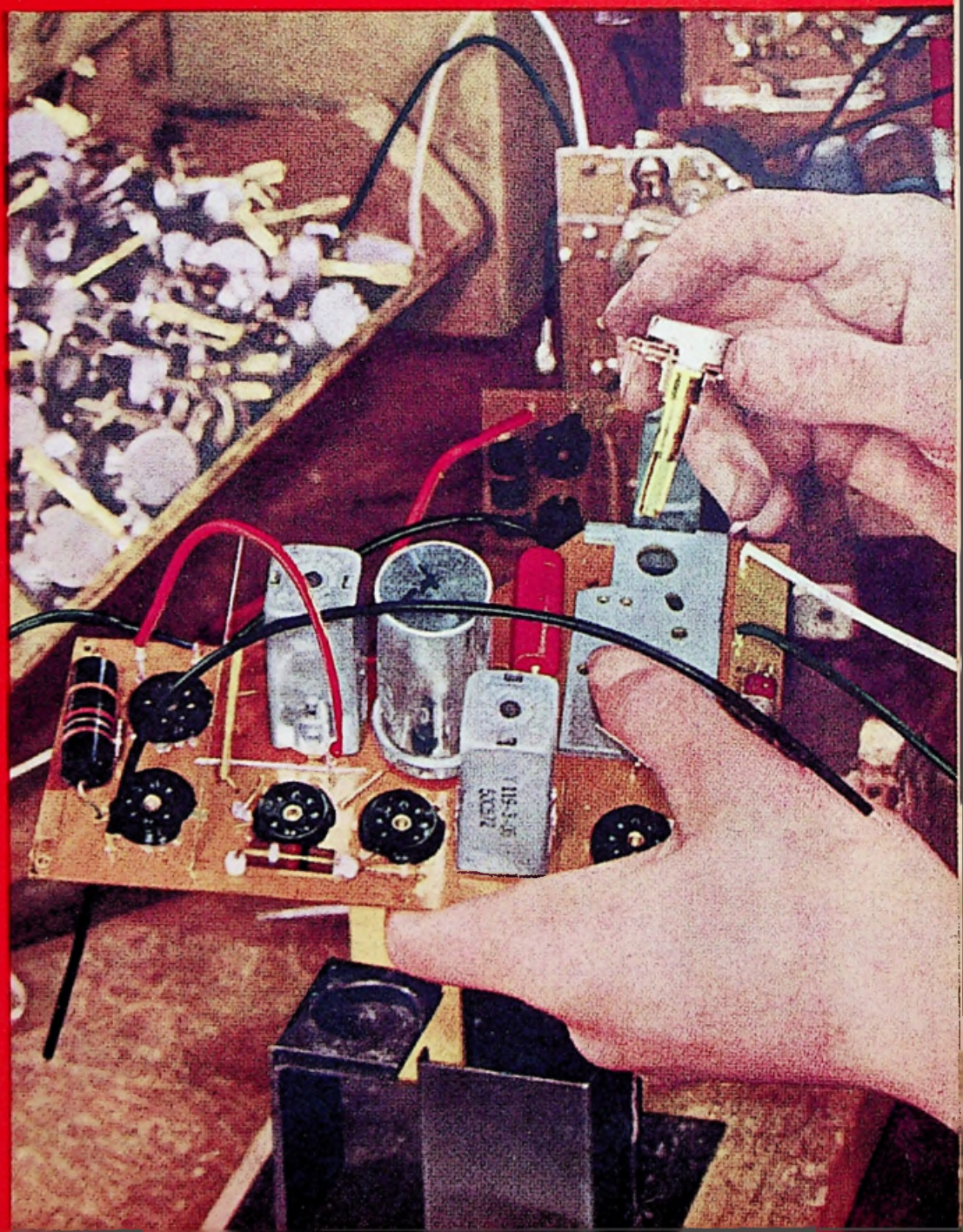
FOTOBUIZEN
WERKING EN TOEPASSING

★

HI-FI-TUNER
VOOR
MIDDENGOLF ONTVANGST

★

ZO DOEN ZIJ HET



60
CENT

ROTERENDE SCHAKELAARS

keramisch

1 dek, 11 standen, 1 m.c., per dek	f 3.85
1 dek, 4 standen, 4 m.c., per dek	f 4.40
2 dek, 11 standen, 1 m.c., per dek	f 6.15
3 dek, 11 standen, 1 m.c., per dek	f 8.55

SUPER PHENOL

1 dek, 11 standen, 1 m.c., per dek	f 2.20
2 dek, 11 standen, 1 m.c., per dek	f 3.30
3 dek, 11 standen, 1 m.c., per dek	f 4.20
1 dek, 3 standen, 1 m.c., per dek	f 1.60
1 dek, 5 standen, 1 m.c., per dek	f 1.75
1 dek, 5 standen, 2 m.c., per dek	f 2.30
1 dek, 4 standen, 4 m.c., per dek	f 2.50
1 dek, 3 standen, 4 m.c., per dek	f 2.40
2 dek, 3 standen, 4 m.c., per dek (met alum. afschermplaatje)	f 4.35
2 dek, 5 standen, 2 m.c., per dek (met kortsluit sectie)	f 4.20
2 dek, 4 standen, 2 m.c., per dek	f 2.50
2 dek, 4 standen, 4 m.c., per dek	f 5.60
3 dek, 4 standen, 3 m.c., per dek (met alum. afschermplaatje)	f 6.75
3 dek, 4 standen, 2 m.c., per dek	f 5.90
1 dek, 24 standen, 1 m.c., per dek	f 5.95
2 dek, 24 standen, 1 m.c., per dek	f 10.25
3 dek, 24 standen, 1 m.c., per dek	f 16.95

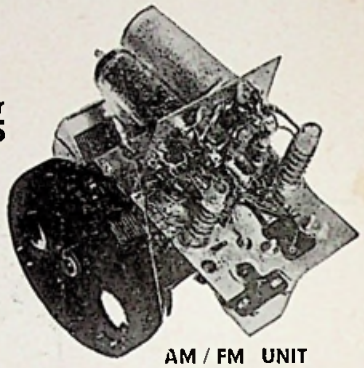
Maak zelf Uw AM/FM super!!

Het speciaal voor ~~R.E.~~ ontworpen ontwerp

„STUDIO SUPER"

is de eerste en enige professioneie AM/FM super met druktoetsen voor zelfbouw. ★ TOROTOR ONDERDELEN garanderen U een toestel, gelijkwaardig aan een fabrieksapparaat in de betere klasse!

Compleet bouwmapje met werktekening, principeschema en beschrijving verkrijgbaar bij de handel f 1.75



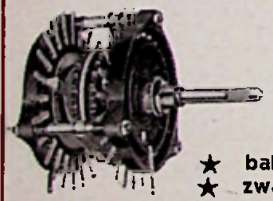
AM / FM UNIT
Permeabiliteits-afstemming voor de F.M.
Code No. 02.017
f 38.50

M.F.TRANSFORMATOREN
Miniatuur, zowel voor A.M. als F.M. met discriminator
Code No. 02013
f 29.75

Fabriek voor Radio en Televisie ond.

TOROTOR

Charlottenlund - Denemarken
Kollegievej Tel. Ordrup 5502



EEN INSTRUMENT-SCHAKELAAR VAN UITZONDERLIJKE KWALITEIT

★ **bakelieten uitvoering**
★ **zwaar verzilverde contacten, 6 amp.**

1 dek, 24 standen, 1 m.c., per dek	f 17.25
2 dek, 24 standen, 2 m.c., per dek	f 23.15
3 dek, 24 standen, 3 m.c., per dek	f 37.95

Aantal dekken kan naar behoefte worden opgevoerd

Tumblerschakelaars van Ongekende kwaliteit

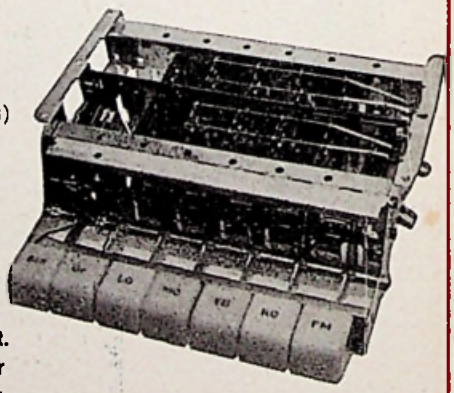
Thans leverbaar in de volgende uitvoeringen:

★ METALEN HEFBOOMPJE
★ ZWART BAKELIETEN KNOPJE
★ WIT BAKELIETEN KNOPJE
★ ZWART BAKELIET } m. metalen ring
★ WIT BAKELIET } en hefboompje

Enkelp. afsluiter zwart bakeliet	f 1.10
Enkelp. afsluiter wit bakeliet	f 1.25
Enkelp. afsluiter metalen ring en lang nikkel hefboompje	f 1.40
Dubbelp. afsluiter zwart bakeliet	f 1.35
Dubbelp. afsluiter wit bakeliet	f 1.45
Dubbelp. afsluiter metalen ring en hefboompje	f 1.55
Enkelp. omschakelaar zwart bakeliet	f 1.25
Enkelp. omschakelaar wit bakeliet	f 1.30
Enkelp. omschakelaar metalen ring en lang nikkel hefboompje	f 1.55

★ 17 kringen
★ 9 buizen (15 functies)
★ Toonbereik: 60-15.000 Herz
★ Lange golf
★ Midden golf
★ Visserij-band
★ Korte golf
★ F.M.-band
★ Pickup-aansluit.
★ Net-schakelaar
★ Extra luidsprek. aansluiting

★



DRUKKNOP SPOEL UNIT voor de STUDIO SUPER
Code No. 02.014 **f 48.-**

IMPORTEURS:

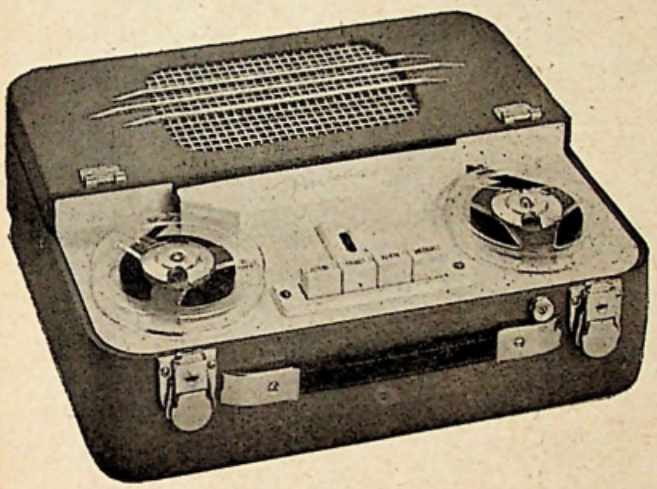
N.V. HARAF RADIO

DEN HAAG - TEL. 114125

De **Butoba** *Nieuw!* **Bandrecorder is er!**

ALTIJD en OVERAL kunt U nu opname's MAKEN en BELUISTEREN

geheel onafhankelijk van het lichtnet door speciale VEERMOTOR en ingebouwde BATTERIJEN



Twee snelheden: 9,5 en 6,2 cm/sec. - Dubbelspoor 120 meter spoelen. Looptijd, resp. 2 x 22 of 3 x 30 minuten - Met langspeelband 50% langer.

Aparte opname- en weergavekop. - H.F. WISSEN! Ingeb. krachtige luidspreker en balans-eindtrap **Loopt ongeveer 30 minuten na één maal opwinden**

ABSOLUUT ZWEVINGSVRIJE WEERGAVE van muziek en spraak, ook op 6,2 cm sec.

FREQUENTIE-BEREIK 50 tot 7000 Hz.

EENVOUDIGE BEDIENING DOOR DRUKTOETSEN

PRIJS compleet met 1 lege spoel en opnamekabel (excl. batterijen) **f 680.-**

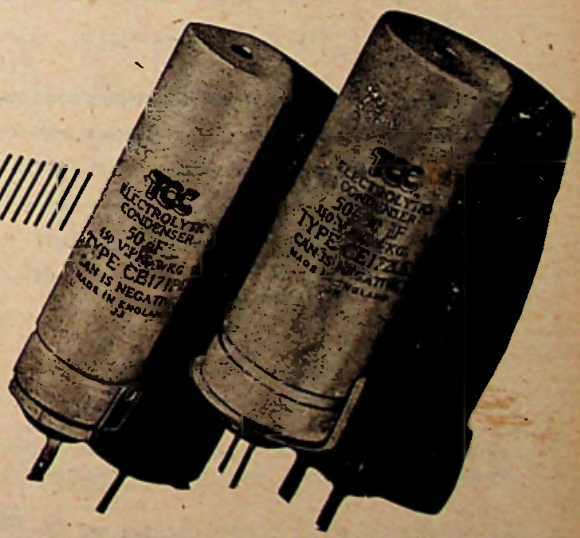
IMPORTEUR :

Handelsond. W HAGEN

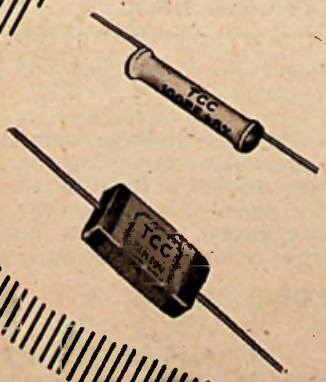
Vraagt inlichtingen en uitgebreide folder

Dirk Hoogenraadstr. 168 - den Haag - Tel. 55 93 00

TCC **condensatoren**



Ook voor
FM en TV
zijn er
TCC
condensatoren

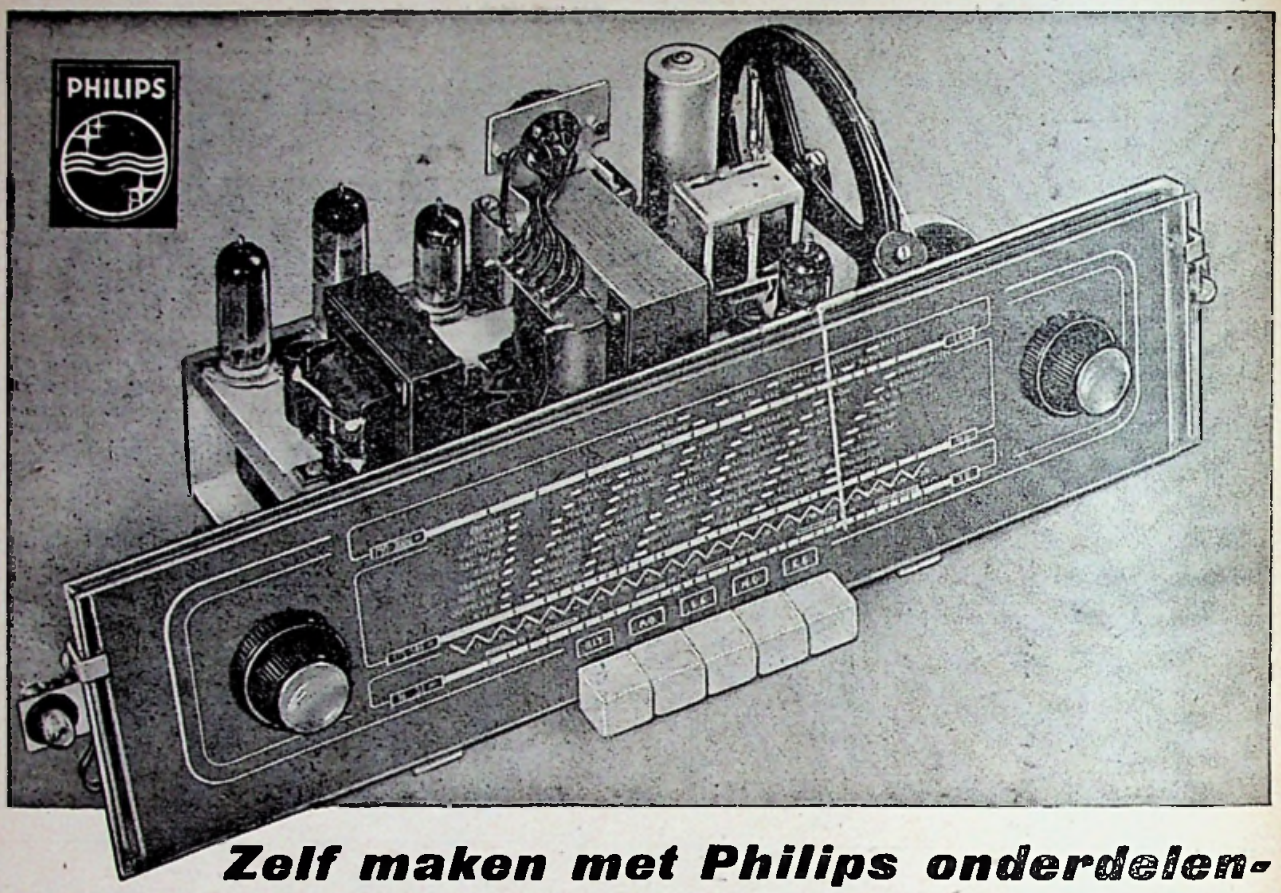


MICA of KERAMISCH
klein van afmetingen, met uiterst geringe eigen verliezen en toe te passen op zeer hoge frequenties.

TCC VISCONOL CONDENSATOREN
als afvlak- en scheidingscondensatoren in het hoogspanningsgedeelte van Uw TV-ontvanger geven U een betrouwbare en storingsvrije hoogspanning.

NIJKERK'S RADIO N.V.

Warmoesstraat 94 - Amsterdam - Telef. 37337-36883



Zelf maken met Philips onderdelen-collecties

Belangrijk voor radio-amateurs!

In het kader van een goede vrije-tijd-besteding door beoefening der radiotechniek zullen door Philips speciale onderdelen-collecties voor electronische apparatuur in de handel worden gebracht. Dit zijn bouwdozen die onderdelen zullen bevatten voor de amateur, die electronische toestellen van verschillende aard zelf wil vervaardigen.

Deze nieuwe activiteit vangt PHILIPS aan met de serie:

- **AM 3 - I** met buizen ECH 81 en EBF 80
- **AM 3 - II** met buizen EF 86 en EL 84
- **AM 3 - III** met buizen EZ80 en EM 80 Luidspreker 9770 X

Deze bouwdozen bevatten tezamen alle onderdelen, inclusief het volledige stel moderne electronenbuizen en het 6 Watt luidsprekersysteem 9770 X, nodig voor het samenstellen van een ontvangtoestel (AM) van voortreffelijke kwaliteit, voor drie golfbereiken, met druktoetsbediening (exclusief toestelkast, netsnoer, montagedraad en soldeertin).

Bij aankoop van de collectie AM 3-1, waarmee de montage wordt begonnen, wordt een eenvoudige maar uitvoerige handleiding met overzichtelijke schema's en duidelijke tekeningen gratis meegeleverd. Bij het getrouw opvolgen van de gegeven aanwijzingen is stellig elke amateur in staat een uitstekend ontvangtoestel te vervaardigen dat hem veel voldoening zal geven.

DE PRIJZEN VAN DE BOUWDOZEN ZIJN:	AM 3 - I	f 60.-
	AM 3 - II	f 60.-
	AM 3 - III	f 40.-

Verkrijgbaar bij de Radiohandel.

Vraagt voor volledige inlichtingen onze speciale folder AM 3.

COUPON

Aan PHILIPS NEDERLAND, N.V.
Eindhoven
Zend mij a.u.b. gratis Uw folder AM 3

NAAM .....
ADRES .....
WOONPLAATS .....

PHILIPS NEDERLAND N.V. - EINDHOVEN

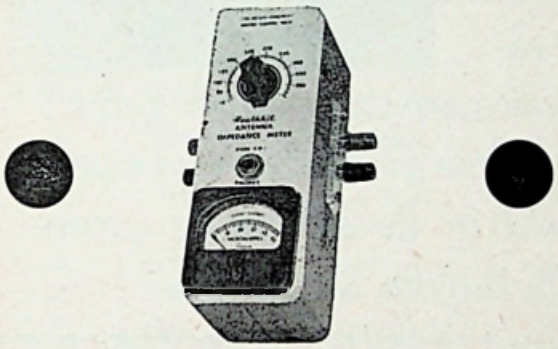
HEATHKIT

AMERIKAANSE PRECISIE MEETINSTRUMENTEN

OSCILLOSCOPE OM-1

In bouwdoosvorm ..... **f 350.—**
Compleet gebouwd ..... **f 420.—**

Kathodebuis 12,5 cm. Vereenvoudigde montage door toepassing van „gedrukte bedrading" (printed circuit). Afmetingen: 21,5 x 35,3 x 45 cm.
Tijdbasisfrequentie: 20 — 100.000 per.
Frequentieweergave: (verticaal): 1 — 400.000 per.
(horizontaal): 10 — 400.000 per.
Gevoeligheid: (verticaal): 0.09 V; (horizontaal:) 0,2 V per inch bij 1 kc (peak-to-peak).



ANTENNE-IMPEDANTIE METER AM-1

In bouwdoosvorm ..... **f 103.—**
Compleet gebouwd ..... **f 123.60**

Voor het meten van antenne-impedantie, bepalen impedantie transmissielijnen, etc.
Schaalaflezing: 0—600 Ω.

ROOSTERDIP METER GD-1

In bouwdoosvorm ..... **f 138.50**
Compleet gebouwd ..... **f 167.40**

Frequentiebereik: 2—250 Mc.
Extra stel spoelen: 2 Mc—350 kc ..... **f 21.75**

BATTERIJ-TESTER BT-1

In bouwdoosvorm ..... **f 56.60**
Compleet gebouwd ..... **f 68.—**

Radio-, gehoor- en verlichtingsbatterijen van 1½—150 Volt wroden op dit apparaat onder bedrijfscondities getest.

MULTI-METER M-1

In bouwdoosvorm ..... **f 103.—**
Compleet gebouwd ..... **f 123.60**

Handig en compact formaat.
Bereiken: 0—10—30—300—1000—5000 Volt wissel- en gelijkspanning; 0—3000—300.000 Ω; 0—10—100 mA. — Gevoeligheid: 1000 Ω per Volt.

LEVERING UITSLUITEND VIA DE HANDEL

Importeurs:

REMA ELECTRONICS

BRONCKHORSTRAAT 14 - TELEFOON 9 57 41

AMSTERDAM-Z.

Rosenthal

betrouwbaar
bedrijfszeker

Rosenthal voor:

draadweerstanden
koolweerstanden
meetweerstanden
draaiweerstanden

keramische
condensatoren
staven / buizen

spoellichamen
doorvoeringen
variometers
steunen enz.

Rosenthal

ROSENTHAL – HOOFDVERTEGENWOORDIGING

Brema

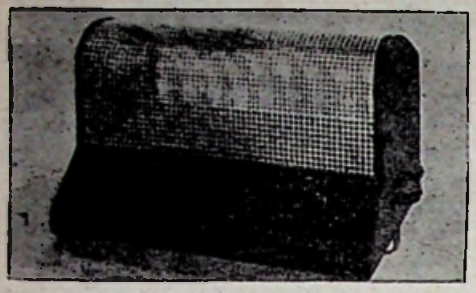
AMSTERDAM – VALERIUSSTRAAT 114

RVC

1945

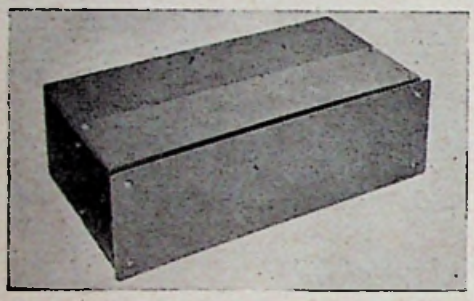
18 JULI

1955

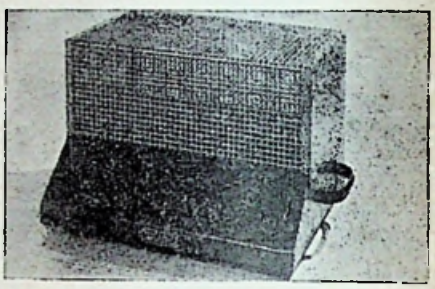


GEHU

AMSTERDAM



Wij zijn onze clientele dankbaar, daar ook zij het mogelijk maakte dat wij ons 10 jarig bestaan kunnen vieren.



Onze ervaring en vakmanschap staan garant voor een prima product. Wij hopen dan ook U in de komende jaren te mogen blijven voorzien.

UIT VOORRAAD

LEVERBAAR

De betrouwbare en krachtige

COLLARO MOTOREN

— VOOR TAPE - RECORDING —

Type AC	13,5 W bij 200 V	
	22 W bij 250 V	**prijs f 30.—**
Type S	23 W bij 200 V	
	38 W bij 250 V	**prijs f 35.—**

Voorts weer verkrijgbaar:

Het nieuwe RONETTE P. U. - element

TO - 284 - PX

Rechte weergave van N. Orth. kromme frequentiebereik 30 — 15.000 Hz.

VOOR ELECTR. ACOUST. KWALITEITSMATERIAAL:

„ACOUSTICAL"

HANDEL MIJ N.V.

AMSTEL 252 TEL. 64528

A M S T E R D A M - C

VOOR NEDERLAND's BESTE HANDELAREN ...

Engeland's Beste Batterijen

Berec "Batrymax" radio batterijen duren langer dan welke andere ook van gelijke grootte. De constructie van gestapelde platte cellen voorkomt ruimteverlies - is ontwikkeld om het voordeligste gebruik te verschaffen. Zij zijn vol energie - gelijk de zon.

BEREC DROGE BATTERIJEN

Voor zaklantaarns, radio's en hoortoestellen

SIEMENS

Electrolytische condensatoren
in miniatuur-uitvoering
Ideaal voor vakman en amateur

- Gewicht slechts 3 gram
- Afmetingen gem. 6,5 x 33 mm
- Bedrijfstemperatuurbereik: —20° C tot +70° C

TYPE B 4117

10 µF	12/15 V	per stuk	f 1.—
25 µF	12/15 V	per stuk	f 1.05
50 µF	12/15 V	per stuk	f 1.20
100µF	12/15 V	per stuk	f 1.35
5 µF	30/35 V	per stuk	f 1.10
10 µF	30/35 V	per stuk	f 1.15
25 µF	30/35 V	per stuk	f 1.20
50 µF	30/35 V	per stuk	f 1.30
2 µF	70/80 V	per stuk	f 1.25
5 µF	70/80 V	per stuk	f 1.35
10 µF	70/80 V	per stuk	f 1.40
2 µF	100/110 V	per stuk	f 1.30
5 µF	100/110 V	per stuk	f 1.35

TYPE B 4311

1 µF	150/165 V	per stuk	f 1.25
2 µF	150/165 V	per stuk	f 1.30
4 µF	150/165 V	per stuk	f 1.35
8 µF	150/165 V	per stuk	f 1.40
0,5µF	250/275 V	per stuk	f 1.25
1 µF	250/275 V	per stuk	f 1.30
2 µF	250/275 V	per stuk	f 1.35
4 µF	250/275 V	per stuk	f 1.40
0,5µF	350/385 V	per stuk	f 1.35
1 µF	350/385 V	per stuk	f 1.40
2 µF	350/385 V	per stuk	f 1.45
4 µF	350/385 V	per stuk	f 1.50

NEDERLANDSCHE SIEMENS MAATSCHAPPIJ N.V.
RIJNSTRAAT 24 - 's-GRAVENHAGE TEL 723810
ALLEENVERTEGENWOORDIGING VAN:
SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT BERLIN-SIEMENSSTADT - MÜNCHEN

Levering uitsluitend via de detailhandel

Alfred Ludert N.V.
AMERSFOORT
VAN MAERLANTLAAN 1 TEL K 3490 5724

C.R.E.A.S. CONDENSATOREN

ELECTROLYTEN:
Hoog- en laagspanning

PAPIER - KOKER CONDENSATOREN.

ROSENTHAL
KERAMISCHE CONDENSATOREN

BUISCONDENSATOREN
van 5 t/m 10.000 pF

SCHIJFCONDENSATOREN
van 1000 t/m 5000 pF

PARELCONDENSATOREN
van 1 t/m 5 pF

Alle radioartikelen voor handel en industrie

W+B

ELECTROLYTISCHE CONDENSATOREN
Voor radio - televisie - telefoontechniek

Leverbaar in werkspanningen van 6 — 600 Volt volgens D.I.N. 41 311

SCHROEFUITVOERING	B	aluminium met stevig bakelite moer
KOKERUITVOERING	G	aluminium met blanke isolatie
KOKERUITVOERING	A	hardpapier

KLEINE AFMETINGEN - LICHT GEWICHT

Een product van een fabriek met langjarige ervaring

GROSSIERS: **N.V. Haraf, Hoolstraat 4, den Haag**
Hapro, Montelbaanstraat 4, Amsterdam
Ritro, Liebergerweg 3, Hilversum
Raëlli, Joure

IMPORT

TECHNISCH BUREAU UYLENBURG
HAARLEM

In de techniek ligt

Uw toekomst als radiomonteur

De radiomonteur bij de Verbindingsdienst behandelt de meest moderne radio-apparatuur zoals frequentie-gemoduleerde zenders, puls-gemoduleerde zendontvangers, enkelzijband- en straalzender-apparatuur. Een unieke kans om zich verder te bekwamen op radiogebied.

Er zijn bovendien vacatures voor: Radarmonteurs
Telefoon- en Telexmonteurs ● Draaggolf-monteurs ● Lijnwerkers
Vuurleidingmonteurs ● Radio-telegrafisten

WAT U MOET DOEN? *Ga eens praten met de dichtstbijzijnde Garnizoens-commandant of zend onderstaande coupon in.*

NAAM: .....

ADRES: .....

TE: 102

SECTIE PERSONEELSPUBLICITEIT DEN HAAG
Grote Marktstraat 40, tel. 182290

Verzoeke mij de brochure "Verbindingsdienst - een vak met toekomst" te zenden.

RADIO ELECTRONICA

HET BLAD VOOR DE AMATEUR

JULI 1955

Abonnementen f 6.— per jaar
Dpl. mil. f 4.— p. j.
Voor 11 nrs f 5.50, 10 nrs f 5.— etc.

Alleen bij adressering aan ligplaats. Na ontslag dient voor elk nog te verschijnen nummer f 0.15 te worden bijbetaald.

Buitenland f 7.20 per jaar

*

REDACTIE EN ADMINISTRATIE:
Velserstraat 2
Postbox 14 - Haarlem - Telefoon 13084
Postgironummer 43 59 12
Bankier: Slavenburgs Bank - Haarlem

*

ADVERTENTIES:
L. G. WELSCH, Hoofdweg 345, A'dam
Telefoon 84863

*

REDACTIE:
W. VAN DER HORST Jr., Amsterdam
JAC. WIGMAN, Amsterdam
R. H. F. J. WUBBE, Hilversum

*

MEDEWERKERS:
A. J. ALBREGTS, den Haag
Drs E. DE BOER, Amsterdam
Ir J. H. M. DEN BREMER, Voorburg
G. DE BRUIN, den Haag
J. H. VAN DOORNE, Soest
H. DORREBOOM, Hilversum
M. GERRITSEN, den Haag
J. VAN HERKSEN, den Haag
W. DE JONGE, Haarlem
H. J. KRIJGER, Haarlem
H. F. PIT, Delft
Ir. M. POLAK, den Haag
Dr. C. VAN RIJSINGE, Bennekom
J. D. STIL, Eindhoven
J. J. SYBRANDS, Amsterdam
W. TEBRA, Zaandam
L. V. VIDDELEER, den Haag
J. L. J. VAN DER WERFF, Haarlem

*

TECHNISCHE TEKENINGEN:
F. J. P. HUBERT, Bussum
L. MANS, Hilversum
H. SCHMIDT, Zaandam
H. VAN DER VELDEN, Bussum

*

ILLUSTRATIES:
JAC. WIGMAN, Amsterdam
J. A. ZWEERMAN, Amsterdam

*

De in Radio-Electronica opgenomen schema's en bouwbeschrijvingen zijn uitsluitend bestemd voor huishoudelijk en experimenteel gebruik. (Octrooiwet)

*

Voor de gevolgen van in schema's en bouwtekeningen mogelijkerwijs voorkomende vergissingen kan de uitgever van Radio-Electronica niet aansprakelijk worden gesteld.

*

Nadruk van in Radio-Electronica opgenomen artikelen zonder toestemming van de uitgever is niet toegestaan.

*

Radio-Electronica verschijnt op de derde Donderdag van elke maand.

FIRATO 1955

Een Radiofestijn als nooit tevoren

Redactionele Emissies

Onder leiding van mevrouw en de heer Kazemier worden reeds nu in Amsterdam maatregelen getroffen om de grootste radio-tentoonstelling die Nederland ooit gekend heeft tot een succes te brengen. Zoals de lezer bekend is, zal dit jaar voor het eerst de R.A.I. als tentoonstellingsruimte worden ingericht. Diegenen, die een bezoek brachten aan de FIRATO 1954 in Bellevue hebben begrepen, dat er een grotere ruimte komen moest.

Duizenden belangstellenden moesten worden teruggewezen, terwijl zij die zo gelukkig waren om binnen te komen zich nog wel van temperatuur en en haringen-in-een-ton-drukte een voorstelling zullen kunnen maken.

Een vergelijking te scheppen tussen de voorgaande FIRATO's en de in dit jaar te houden tentoonstelling is uit den boze. Nagenoeg het dubbele aantal standhouders zal exposeren op een ruimte, die ettelijke malen groter is (11.400 m²), terwijl ook een aantal buitenlandse firma's van naam voor de Nederlandse radioshow zijn geinteresseerd.

Ook de allure van de tentoonstelling, die vorige jaren uitsluitend gewijd was aan het laten zien van onderdelen zal dit jaar geheel anders zijn. Onder de te treffen maatregelen zijn er die, welke de toonstelling levend zullen maken.

Het zou te ver voeren en te riskant zijn, om reeds nu een volledige volgorde van de programmapunten te geven, doch vast staat, dat de FIRATO 1955 een grote Televisiegalerij rijk zal zijn, zoals men die ook kent op de tentoonstellingen van Europees formaat in Londen en Dusseldorp.

Samenvattend uit de reeds nu beschikbare gegevens lijkt het ons niet absurd een vergelijking te trekken tussen deze wereldvermaarde tentoonstellingen en onze FIRATO 1955. Vele nieuwigheden op het gebied van radio-ontvangers van Philips en de Duitse fabrikanten worden verwacht, doch voor ons technici of amateurs zal het belangrijker zijn te weten, dat vele toepassingen op het gebied van de transistors zullen worden gedemonstreerd, terwijl vele merken transistors tegen aanvaardbare prijzen zullen worden aangeprezen, waaronder met vrij grote zekerheid een output-transistor (4 watt in balans) van Philips.

Ook printed circuits die wel de toekomst in de toestellen-industrie zullen betekenen, kunnen er worden verwacht en bewonderd. -Ook de Verbindingsdienst, die vorig jaar reeds grote belangstelling trok, heeft een aantal formidabele stunts aangekondigd, die door de grotere ruimte nu mogelijk zijn geworden.

Het FIRATO-nummer van Radio Electronica zal vanzelfsprekend ook dit jaar geheel in het teken van de tentoonstelling staan. Behalve een uitgebreide beschrijving der stands, waarmede iedere bezoeker een waardevolle handleiding wordt gegeven, zal door vele onzer medewerkers een speciaal onderwerp of ontwerp worden aangesneden.

De omvang van dit nummer zal weer groter zijn dan vorig jaar en die van de bekende buitenlandse bladen als Radio Electronics en Wireless World evenaren.

Hoewel we dus nog drie maanden kunnen tellen die aan de FIRATO voorafgaan, kan nu reeds worden voorspeld, dat een festijn als nooit tevoren thans wordt voorbereid.

REDACTIE

BIJ DE FOTO OP HET OMSLAG

De steeds grotere plaats, die de printed circuits in de radiosamenleving innemen, is niet te stuiten.
Vele (vooral de Engelse) industrieën hebben zich toegelegd op de vervaardiging van onderdelen, speciaal voor de P.C.'s waarvan de foto ons o.a. de buisvoeten en de potentiometers toont, waarmede aan de in bewerking zijnde super de laatste hand wordt gelegd.

DE EERSTE TRANSISTOR-ONTVANGER

voor amateurs in volledig bouwontwerp

Inleiding

Sinds het begin van 1953, toen de junction-transistor hier in Nederland zijn intrede deed, heeft de experimenterende radio-amateur er nog maar slechts terzijde kennis mee kunnen maken.
Dit komt vooral, omdat er in de Nederlandse tijdschriften nog maar zeer weinig geplubiceerd werd over de toepassingen van transistors.
Toch worden in de verschillende laboratoria ijverig onderzoekingen gedaan aan deze veelbelovende germaniumtrioden.
Voor één industrie echter heeft de transistor zeer grote betekenis gekregen n.l. voor de hoortoestellen-industrie. De komst ervan betekende een ware omwenteling. Voorheen waren alle electronische hoortoestellen uitgerust met 3 sub-miniatuurbuisjes, die gevoed werden met 2 batterijen, n.l. een gloeispannings- en een hoogspannindsbatterij. Dit leidde tot een batterij verbruik van ongeveer f 75.— per jaar, welk bedrag voor zeer vele slechthorenden een blok aan het been bleek te zijn.
De eerste stap was dan ook, een toestel te ontwikkelen, waarvan de grootste stroomverbruiker, de eindbuis, werd vervangen door een transistor.
In 1953 reeds bracht Audium een z.g.n. „hybrid" uit, een hoortoestel met 2 buisjes in de voortrappen en een transistor in de eindtrap, wat de batterijkosten en het gewicht van het toestel, dat uiteraard ook belangrijk is, al tot een veel lager bedrag terugbracht.

Zo gauw én de prijs en de levering van transistors iets gunstiger werden, volgde daarop al spoedig het all-transistortoestel met 3 transistors, welke allen transformator gekoppeld waren. De batterijkosten van dit toestel bedragen nog maar slechts ongeveer f 6.— per jaar.

Met dit kleine voorbeeld volgt al direct het grote voordeel van de transistors. Hierbij komt dan nog, dat men maar één batterij nodig heeft. Naast dit voordeel staat echter nog rotsvast een nadeel en dat zijn de aanschaffingskosten. - Deze zullen wel minstens het twee- of drie-voudige van de normale electronenbuis zijn d.w.z. ongeveer f 20.— tot f 30.—; hoewel een groot gedeelte hiervan door de veel geringere verbruikskosten gedekt zullen worden. Ook de levensduur van de transistor zal hier op de duur nog een steentje bijdragen.

Het voorbeeld met het hoortoestel, zoals hier boven werd gegeven, gold natuurlijk een uitgesproken laag-frequent toepassing, maar hoe zijn nu de gedragingen bij hogere frequenties, en wat ons in het kader van dit artikel het meest interesseert, het gedrag bij radio-ontvangst op middengolf.
Hiertoe werden verschillende transistors gemeten op een eigenschap, welke bepalend is voor hun frequentiebereik, n.l. de „alpha cut-off frequency" alpha is een maatstaf voor de versterking van een transistor bij lage frequenties. De „alpha cut-off frequency" is nu de frequentie, waarbij de versterking 0,707 is van die bij lage frequenties. Deze verzwakking bleek bij vele exemplaren al op te treden beneden 1 Mc.

Wel zijn er sinds kort speciale hoogfrequent transistors ontwikkeld, maar deze zijn voor het publiek nog niet te bemachtigen.

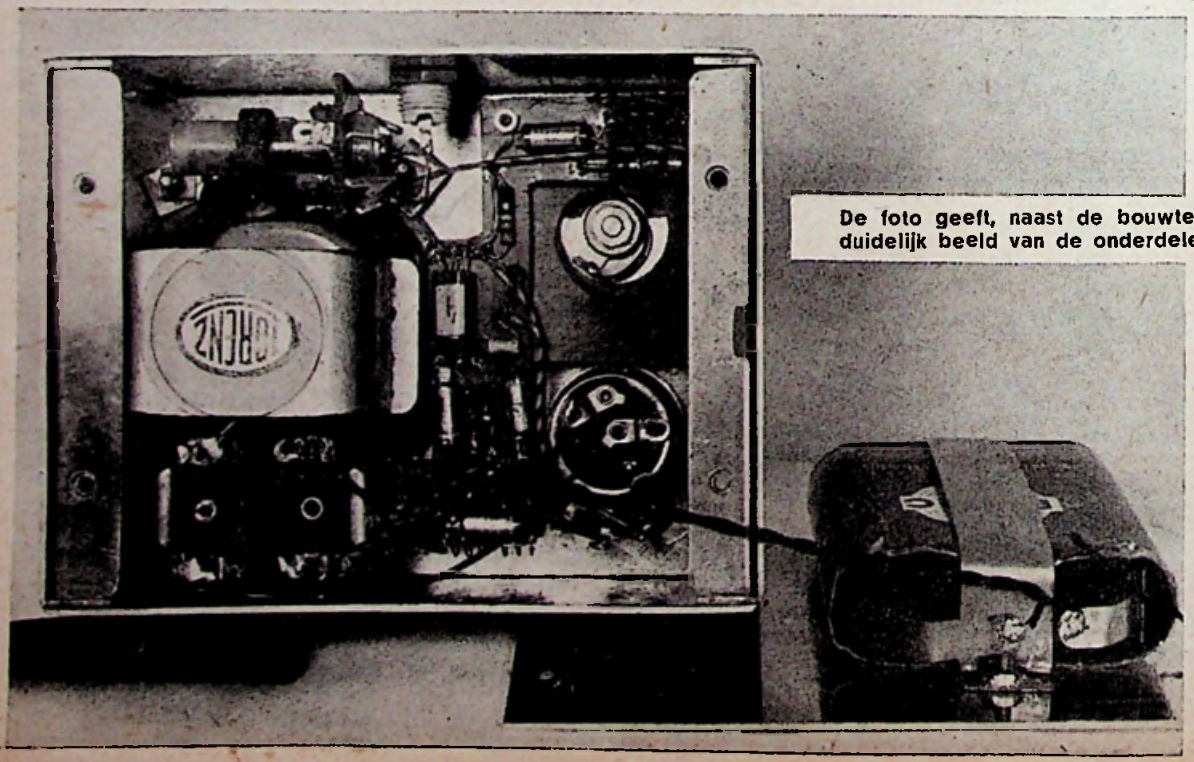
Daarom is in de te beschrijven ontvanger hier goed rekening mee gehouden en werden alle transistors zo geschakeld, dat ze niet anders dan andio-frequente trillingen behoefde te verwerken. We kunnen ons dan nog altijd redden met een germaniumdiode die voor de detectie van het hoogfrequentie signaal zorgt.

De l.f.component die hierdoor verkregen wordt, kunnen we dan met behulp van enige transistors versterken.

Zo zien we, dat we ondanks deze beperkende eigenschappen toch eens kunnen denken aan een ontvanger, waarin geen enkele buis meer aanwezig is en desondanks voor luidsprekerweergave zorgt.

In de volgende regels zullen we daarom een dergelijke ontvanger onder de loupe nemen.

Mocht de lezer deze ontvanger bouwen, dan moet hij dat in de eerste plaats zien als een studiereisje naar transistorland, waar hij dan in de eer-



De foto geeft, naast de bouwtekening, een duidelijk beeld van de onderdelen-opstelling

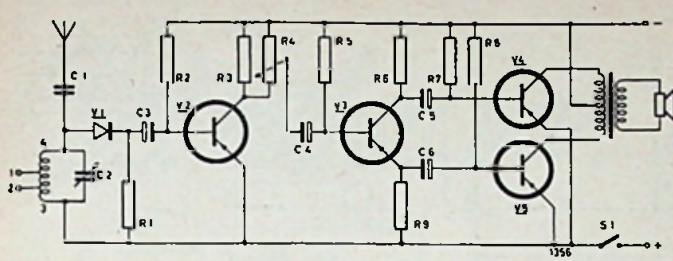


Fig: 1 PRINCIPESCHEMA

R1	47 kΩ	C1	z. tekst
2	z. tekst	2	500 pF mica
3	22 kΩ	3	4 - 10 μF (4V)
4	10 kΩ	4	4 - 10 μF (4V)
5	100 kΩ	5	5 - 10 μF (4V)
6	1,2 kΩ	6	4 - 10 μF (4V)
7	z. tekst (10 - 50 kΩ)		Spoel Ritro K10
8	z. tekst (10 - 50 kΩ)	V1	OA50 (Philips) 1N34 (Raytheon)
9	1,2 kΩ	V2	CK718 (Rayth.) OC70 (Philips)
		V3	idem
		V4	CK718 (Rayth.) OC71 (Philips)
		V5	idem

ste geheimen van dit stukje der electronenwereld zal worden ingewijd.
Dit is zeer belangrijk, want zonder er zelf eens „iets" mee gedaan te hebben, kunt U nooit dat inzicht in transistorschakelingen krijgen, dat ook nodig is voor andere en meer ingewikkelde ontwerpjes.
En er zullen in de nabije toekomst beslist veel schakelingen loskomen, want de transistor zal zeker een heel grote concurrent gaan worden van de electronenbuis. In Amerika doet men de voorspelling, dat binnen 2 jaar de prijs nog slechts 50 Sct. zal bedragen.

Principe

De ontvanger is in principe zeer eenvoudig opgebouwd.
De ingang bestaat uit niet meer dan een kristalontvanger waarop, inplaats van een telefoon een laag-frequentversterker is aangesloten.
De eisen die men hieraan wil stellen, mogen en kunnen nooit zo hoog zijn als die, van b.v. een super.
De afmetingen daarentegen kunnen wel kleiner zijn wat voor een portable-radio van groot belang is.
Ook het batterijverbruik is veel lager dan dat van alle buizentoestellen. Het laag-frequentgedeelte bestaat uit een voorversterker gevolgd door een fasedraaier met daarachter een balanseindtrap met luidspreker.

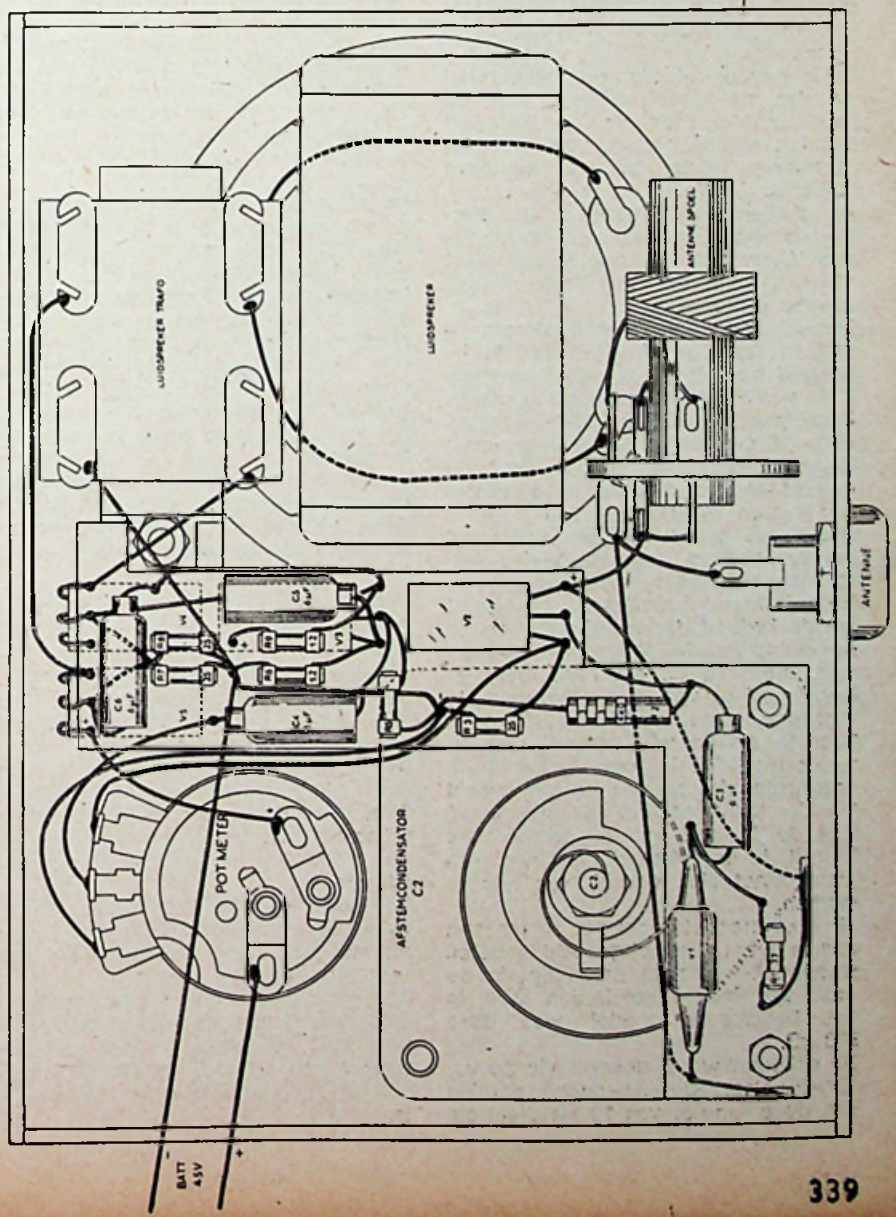
Het schema

De eerste vereiste was, om met zo weinig mogelijk transistors, een zo groot mogelijke versterking te krijgen. Zou nu de eindtrap gevolgd worden door een telefoon inplaats van de luidspreker, dan was de noodzaak om een balanstrap toe te passen vervallen, want dan zou met een enkele transistor in de eindtrap ook een voldoende grote output het resultaat zijn. Maar over het algemeen wordt de aantrekkelijkheid van een dergelijk ontvangertje toch wel belangrijk verhoogd als het is uitgevoerd met een luidsprekertje.
Dit kost ons direct al 2 transistors, die geen bijdrage leveren aan een grotere versterking. In het schema (fig. 1) zijn dit de transistors V3, de fasedraaier, plus een van de eindtrap transistors, want we hadden met één exemplaar een even grote versterking gekregen.
Het vermogen had natuurlijk wel kleiner geweest. Zoals U ziet, zijn alle transistors R-C gekoppeld. Dit heeft echter een nadeel, maar aangezien het voordeel misschien een nog groter gewicht in de schaal legt, is deze oplossing toch gekozen.
Het nadeel van de R-C koppeling is n.l. dat hierdoor de versterking afneemt, en wel ten eerste, omdat over de collectorweerstand een gedeelte van de voedingsspanning wegvalt, en de beschikbare spanning tussen emitter en collector dus minder is.
Ten tweede verdeelt de uitgangsstroom van de transistor zich nu over de weerstand en de ingang van de volgende trap.

De collectorweerstand zou dus, wat deze stroomverdeling betreft, liefst zo groot mogelijk moeten zijn. Men ziet wel dat dit tot een compromis leidt. De waarde van de collectorweerstand is dan ook experimenteel vastgesteld, op een zo gunstig mogelijke versterking.

Was in de collectorleiding een transformator opgenomen, dan had de versterking groter geweest, mits de verliesweerstand van de transformator laag is.

Maar het geheel had dan groter van mechanische opzet geworden en het had de last bezorgd, de trafo zelf te maken, aangezien ze niet in de nor-



male radiohandel verkrijgbaar zijn.
Dit wat betreft het R-lid van de koppeling. Van het C-lid zal het misschien vreemd aandoen, dat de waarde hiervan zo groot is. Dit is echter een gevolg van het feit, dat een transistor zo'n lage ingangsweerstand vertoont. Deze Ri ligt in de buurt van ten hoogste enkele duizenden Ω. Een normale condensator van b.v. 50.000 pF, zou voor de lage frequenties een behoorlijke verzwakking tengevolge hebben. Voor 200 Hz is de reactantie al 15 kΩ, zodat er dan volgens de Wet van Ohm, over de Ri van de transistor niet veel spanning meer over zou blijven. Liefst gebruiken we daarom dan ook een condensator van tenminste 4 μF.
De antenne-condensator C1 kan naar wens wel of niet gemonteerd worden. In het oorspronkelijk ontwerp is dit niet gedaan en werd de antennebus zonder meer op aansluiting 4 van de spoel aangesloten. Voor deze spoel is gekozen een Ritro K10, waarvan de bus verwijderd werd om ruimte te besparen.
Het kastje, dat van alu gemaakt is, kan gevoelig zijn voor aanraking met de hand. Aarden zou dit euvel verhelpen.
De afstemcondensator C2 is een micacondensator van 500 pF, omdat hierbij ook weer rekening gehouden moet worden met de afmetingen. Voor de diode kan een Philips 0A50 gebruikt worden of een andere voor dit doel geschikte diode, b.v. de Raytheon 1N34, of de Westector WXZ, enz.
De condensator C3 geeft de gedetecteerde spanning door aan de ingang van V2, waarin dus een stroom gaat vloeien, welke versterkt in de uitgang hiervan optreedt.
Met R2, die voor de gelijkstroom instelling dient, wordt de transistor ingesteld op iets minder dan de maximale versterking, uitgaande van een te lage weerstand. De reden waarom niet, of maximale versterking wordt ingesteld is, omdat anders door de een of andere oorzaak deze minder zou kunnen worden.
Stabilisatie wordt dikwijls toegepast om van een zo groot mogelijke versterking te kunnen profiteren.
De stabilisatie wordt vaak toegepast om de invloed der temperatuur op de prestaties van de transistor te voorkomen, maar vooral om zonder de dimensionering van de schakeling te veranderen, de transistors uitwisselbaar te maken met behoud van de versterking. Dit is natuurlijk voor dit ontwerpje niet zo van belang, omdat het hier toch maar om één stuks gaat.
Wat de invloed van de temperatuur betreft, is gebleken dat het wel erg warm moet zijn, om hiervan iets te merken.
Bij elke transistor zal nu echter een aparte weerstand uitgezocht moeten worden. De waarde ervan ligt in de orde van enkele honderden kΩ's, in het beschreven model was deze 330 kΩ.
De collector wordt gevoed via de volumeregelaar. De weerstand parallel aan de pot.meter van 10 kΩ dient om

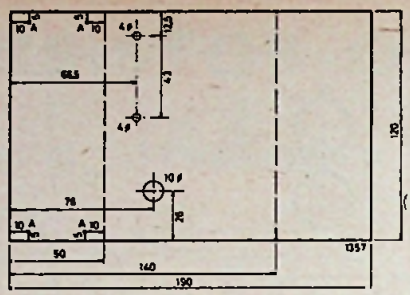


Fig. 2 MAATSCHETS VOOR- EN ZIJKANT

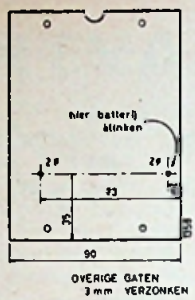


Fig. 3 MAATSCHETS ACHTERZIJDE

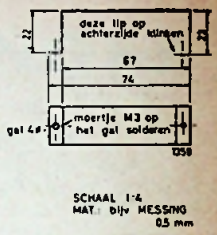


Fig. 4 MAATSCHETS BATTERIJKLEM

de waarde terug te brengen tot de gunstigste collectorweerstand.
Via C4 gaat het signaal naar de fasedraaier.
De weerstanden in de emitter- en collectortak zijn niet critisch.
Met R5 wordt de gelijkstroom instelling weer verkregen. Aan collector en emitter zullen nu wisselspanningen ontstaan, waarvan de amplituden gelijk zijn. De faze is echter 180° verschoven. Hiervan kunnen we dus gebruik maken, om de balanseindtrap te sturen.
Met R7 en R8 worden de beiden eindtransistors ingesteld, zodanig dat de collectorstroom niet veel meer dan 10 mA wordt, dit om de maximaal toelaatbare collector-dissepatie niet te overschrijden. Deze is n.l. voor de Raytheon ongeveer 50 mW.
De uitgangstransformator zal zelf gemaakt moeten worden, want het is uitgesloten dat een dergelijke trafo in de handel verkrijgbaar is.
Doordat de afmetingen van het toestel toch bepaald worden door de andere onderdelen, is deze uitgang zo ruim mogelijk genomen. Ten eerste, doordat nu met relatief dik draad gewikkeld kan worden en ten tweede, om de kwaliteit zo hoog mogelijk op te voeren.
De optimale aanpassingsimpedantie van de transistor is ongeveer 450 Ω voor elk. De trafo-verhouding wordt dus voor een speaker van 3 Ω ongeveer 17,5;

$$(T = \sqrt{2 \times Ru/RL} = \sqrt{2 \times 450/3})$$

Onafhankelijk van de afmetingen der trafo kan de draaddikte bij een bepaald aantal windingen berekend worden. Daarbij moeten we er voor zorgen, dat de beschikbare wikkelruimte zoveel mogelijk benut wordt.
De in het model gebruikte uitgang heeft bij een kern-afmeting van 32 x 26 x 12 mm (kerndoorsnede 1,44 cm²) primair 700 windingen en secundair 40. De draaddikte is resp. 0,25 mm en 0,8 mm.
De keuze van de luidspreker is gevallen op een Lorentz LP65, een tweeter met een hoog rendement en een zeer uitzonderlijke weergave.
De afmetingen ervan zijn: grootste diameter 65 mm, hoogte 48 mm.
Het grote rendement is hier wel bijzonder van belang, omdat de input van de speaker tenslotte maar 30 mW is.

Mechanische opbouw.

Voor het kastje is alu genomen met een dikte van 1,25 mm.
Fig. 2 geeft een maatschets van de voorzijde en de beide zijkanten. De vorm van de luidspreker opening is niet aangegeven, deze wordt overgelaten aan de fantasie van de bouwer, evenzo de plaats van het gat waarin de antennebus (en eventueel aardbus) wordt gemonteerd.
Na het boren van de nodige gaten worden de beide zijkanten omgezet.
Vervolgens worden de onder- en boven zijden gemaakt. Hiervan is opzettelijk geen maatschets gegeven, omdat de maten teveel van het omzetten van de zijkanten afhangen. De hoogte hiervan moet echter zo zijn, dat na montage de gehele achterzijde één vlak vertoont.
Voordat deze plaatjes omgezet worden, kan men het beste met een proefstrookje van hetzelfde materiaal, de juiste vouwlijn vaststellen. Pas nadat dit alles gebeurd is, worden hierin de gaten afgetekend dóór de reeds bestaande gaten in de zijkanten. Ook moeten dan de omgeslagen stukjes op de materiaaldikte afgevijld worden, om de achterwand binnen de zijden van het kastje te kunnen laten vallen.
Met 2 mm klinknageltjes worden nu de drie delen op elkaar geklonken, met de kop van de nageltjes aan de binnenzijde. Men kan de buitenkant dan practisch onzichtbaar afwerken.
Daarna wordt begonnen aan de achterwand (fig. 3) die later op het doosje geschroefd wordt om de mogelijkheid te bieden de batterij te kunnen verwisselen.
De achterwand wordt ook weer afgetekend volgens de binnenmaten van het verkregen doosje, om het geheel goed passend te krijgen. Op de achterzijde wordt later ook de batterij bevestigd, waarvan fig. 4 een maatschets geeft voor de beugel die dient om de batterij vast te klemmen.
Zijn felsmoertjes van 3 mm voorhanden, dan kan hier een van op de naar buiten geslagen lip gefelsd worden. Anders kan op het gat hierin een normaal 3 mm moertje gesoldeerd worden. Hierin wordt dan later, door de achterwand heen een boutje met verzonken kop gedraaid, waarmee de batterij wordt vastgeklemd.

Vervolg op pagina 344

Het meten van HI-FI apparatuur

door:
ir. H. M. den BREMER
en
M. GERRITSEN

Overzicht

In dit artikel wordt uitgebreid besproken op welke wijze de toongenerator kan worden geijkt; hierbij wordt vooral aandacht geschonken aan een methode waarbij geen meetapparatuur nodig is.
In het tweede gedeelte van dit artikel wordt een verzwakker beschreven, waarmee de uitgangsspanning van de toongenerator tussen 0,1 mV en 1 V continu kan worden ingesteld.
Een geijkte verzwakker is onder andere nodig om metingen te kunnen doen aan gevoelige versterkers (b.v. microfoon-versterkers, en versterkers voor bandrecorders e.d.)

Inleiding

Nadat U de toongenerator, die in het Juni-nr. van -R.E- beschreven werd, hebt gebouwd, is het tijdstip aangebrokn om te controleren of deze goed werkt en moet de frequentieschaal zo nauwkeurig mogelijk worden geijkt.
Indien U de beschikking heeft over meetapparatuur, is een en ander niet moeilijk. Het gaat echter ook zonder meetinstrumenten, alleen moet U dan wat meer geduld hebben en zo nauwkeurig mogelijk werken.

Controle van de werking

Allereerst moeten de verschillende gelijkspanningen gecontroleerd worden (zie tabel in het vorige nummer van -R.E-). Dit kan het beste met behulp van een hoog-ohmige voltmeter (b.v. 10.000 Ω per volt) gebeuren, maar indien U een dergelijke meter niet ter beschikking heeft, kunt U ook een minder hoog-ohmig type gebruiken. U moet er alleen rekening mee houden, dat een aantal spanningen in het laatste geval lager worden gemeten. Als de gelijkspanningen de juiste waarde hebben, controleren we of de toongenerator uitgangsspanning levert. Kunt U over een oscillograaf beschikken, dan is het voor de hand liggend, om deze er voor te gebruiken, want U kunt hiermee niet alleen controleren, of de generator werkt, maar U kunt tevens zien, of de uitgangswisselspanning onvervormd is.
De golfvorm van de uitgangsspanning

HET IJKEN VAN DE TOONGENERATOR

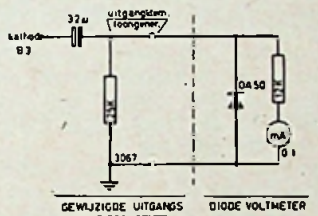


Fig.1

moet zo zijn, dat deze zelfs voor de meest critische waarnemer niet van een zuivere sinusvormige spanning is te onderscheiden. Ten slotte kunnen we met behulp van de frequentie-ijking van de tijdbasis ook nog een indruk van de frequentie der uitgangswisselspanning krijgen.
Mocht U geen oscillograaf ter beschikking hebben, dan kunt U de laagste drie frequentiebereiken (tot ong. 16.000 Hz) het beste met behulp van een goede hoofdtelefoon (hoog-ohmig-type) die op de uitgangsklemmen van de toongenerator wordt aangesloten, controleren. De controle op de vervorming is op deze manier heel wat moeilijker, U kunt wel aannemen, dat U indien U ondanks zorgvuldig luisteren geen vervorming kunt constateren, de uitgangsspanning in ieder geval niet abnormaal sterk is vervormd en waarschijnlijk aan de eisen voldoet. Wanneer U over enige tijd over een vervormingsmeter beschikt, dan kunt U de toongenerator op dit punt heel wat nauwkeuriger aan de tand voelen en we komen er dan ook nog eens uitgebreid op terug.
Bij het controleren met een hoofdtelefoon levert het hoogste frequentiebereik de moeilijkheid, dat we dit niet op het gehoor kunnen controleren.

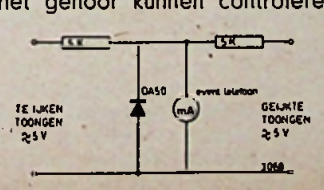


Fig.2

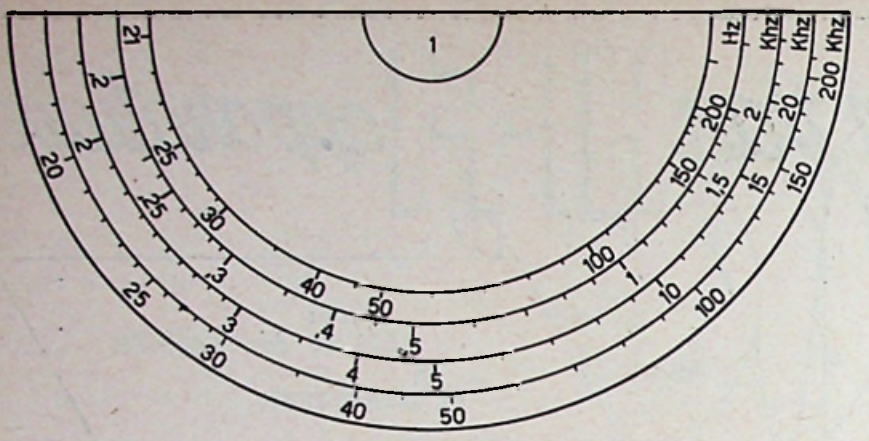
Voor controle van dit bereik is het het eenvoudigste even een „diode-voltmetertje te maken met onderdelen die toch straks voor de bouw van de verzwakker nodig hebben. In fig. 1 is het schema getekend zoals U ziet, is het geheel zo eenvoudig dat het binnen 5 minuten gemaakt is.
Voor een ruwe ijking sluiten we de voltmeter op een gloeispanning van 4 of 6,3 V aan.

Opmerking

Op dit punt willen we er op wijzen, dat het voordeel heeft om het uitgangscircuit van de toongenerator iets te wijzigen, n.l. om beide uitgangsklemmen via een condensator aan te sluiten. Om deze electrolytische condensator steeds op gelijkspanning te houden, monteren we een weerstand van 25 k.ohm tussen de klemmen. In figuur 1 is tevens de gewijzigde uitgangsschakeling van de toongenerator getekend.
Met behulp van het diode-voltmetertje kunnen we ook de grootte van de uitgangsspanning op ongeveer 5 volt instellen door de weerstand R14 de juiste waarde te geven.
Tot slot controleren we, of de uitgangsspanning op de verschillende frequentiebereiken steeds ongeveer even groot is en of deze over het frequentiebereik niet al te veel varieert. nadat we er van overtuigd zijn, dat de toongenerator (voor zover we kunnen constateren) aan onze verwachting voldoet, kunnen we de frequentieschaal gaan ijken. Dit kan, afhankelijk van de beschikbare apparatuur, op verschillende manieren gebeuren.

Het ijken

We beginnen met de gemakkelijkste manier, die echter alleen weggelegd is voor degene, die over een tweede toongenerator en een oscillograaf beschikken.
De uitgangsspanning van de te ijken toongenerator sluiten we op de ingangsklemmen van de verticale versterker aan, de uitgangsspanning van de tweede toongenerator sluiten we op de ingangsklemmen van de horizontale versterker aan.
Zodra de frequentie van de beide toongeneratoren aan elkaar gelijk is,



zien we op het scherm een ellips, deze ellips zal in het algemeen niet stil staan maar in het tempo van het frequentie-verschil van een rechte lijn naar een cirkel en omgekeerd veranderen. Met de oscillograaf als indicator is het op deze wijze heel goed mogelijk, om vooral bij lage frequenties het frequentie-verschil van beide toongeneratoren kleiner dan 1 Hz te maken.

De frequentie-ijking van onze toongenerator wordt dus even nauwkeurig als die van de toongenerator waarmee we vergelijken. (Het zal dan ook in het algemeen raadzaam zijn, om de frequentie van deze laatste toongenerator op een aantal punten te controleren).

Kunnen we niet over een oscillograaf maar wel over een tweede toongenerator beschikken, dan is het ook mogelijk de frequenties van de beide toongeneratoren met behulp van een kristaldiode en een m.A.-meter (eventueel bij hogere frequenties met een hoofdtelefoon) met elkaar te vergelijken. In fig. 2 is de schakeling voor deze manier van ijken getekend.

Zodra de frequenties van beide toongeneratoren onderling zeer weinig verschillen, beweegt de wijzer van de meter langzaam heen en weer.

Het tempo waarin de wijzer heen en weer zwaait, is gelijk aan het frequentieverschil van de beide toongeneratoren. Voor het geval dat we gebruik maken van een hoofdtelefoon, moeten we de verschil-frequentie die we in de telefoon horen, zo laag mogelijk maken, vooral bij lage frequenties is een m.A.-meter echter een nauwkeurige indicator.

Tot slot bespreken we een methode, die iedereen, die nóch over een oschillograaf, nóch over een toongenerator kan beschikken, kan toepassen. Het ijken wordt dan natuurlijk wèl heel wat omslachtiger, maar met geduld en goede wil kunt U ook zonder dure hulpmiddellen de frequentieschaal van Uw toongenerator zeer nauwkeurig ijken. Bij deze ijking maken we gebruik van twee „standaard" frequenties, die iedereen ter beschikking heeft, namelijk de frequentie van het lichtnet, die overal in Nederland 50 Hz is, en de frequentie van het bekende Engelse lange golf station, (Droitwich) die zeer nauwkeurig gelijk aan 200 kHz. is.

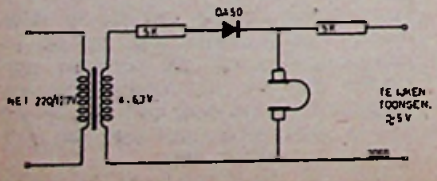


Fig.3

Door met behulp van een kristaldiode van de netspanning, of van de door de toongenerator opgewekte spanning harmonischen op te wekken, zijn we in staat de frequentieschaal op een groot aantal punten te ijken. Willen we b.v. bij 200 Hz. de toongenerator ijken, dan vergelijken we de vierde harmonische van de netfrequentie (4 x 50 Hz. = 200 Hz.) met de frequentie van de toongenerator.

Omdat we nu in de meeste gevallen een hogere harmonische van één der spanningen als vergelijkfrequentie moeten gebruiken, wordt het vergelijken heel wat moeilijker o.a. omdat deze hogere harmonischen veel zwakker zijn. De mogelijkheid bestaat namelijk, dat we ons in de harmonische vergissen en bijvoorbeeld de toongenerator met de 21e harmonische van de netfrequentie vergelijken, terwijl we in de veronderstelling verkeren met de 20e harmonische te doen te hebben.

U moet dus zeer nauwkeurig werken en liefst in een stille omgeving, om te vermijden, dat U een bepaalde harmonische niet opmerkt. Met deze methode verkrijgt U een zeer nauwkeurige ijking van de frequentieschaal, omdat de beide frequenties waarmee we vergelijken, precies de opgegeven waarde hebben. (Veel nauwkeuriger dan de frequentie ijking van de meeste toongeneratoren!) Ondanks het feit dat we door het werken met harmonischen tamelijk veel ijkpunten verkrijgen, hebben we toch niet op alle gedeelten van de schaal voldoende ijkpunten ter beschikking om een frequentieschaal te kunnen tekenen. Om nu toch een goede schaalverdeling te kunnen tekenen, passen we een kunstgreep toe, en wel de volgende:

Voor dat U gaat ijken, plakt U op uw toongenerator het frequentieschaaltje dat PE ter beschikking stelt. Dit schaaltje is de ijking van één onzer proefmodellen.

Hoewel U niet kunt verwachten, dat dit schaaltje ook voor uw toongenerator juist is, zult U wel voor de frequentieschaal hetzelfde verloop vinden. Dit laatste geldt natuurlijk alleen maar, indien U hetzelfde type variabele condensator gebruikt.

U kunt dus de afwijkingen die U in een aantal punten vindt, als het ware op elk punt van de schaal overbrengen. Het komt er op neer, dat naar aanleiding van de afwijking in de ijkpunten de gehele schaal naar evenredigheid kan verschuiven. Vooral indien U dit laatste met gevoel en goed timmermansoog doet, verkrijgt U een zeer nauwkeurige frequentieschaal.

We beginnen met het ijken van het laagste frequentiebereik.

Met behulp van een gloeistroomtransformator, een kristaldiode, een tweetal weerstanden en een hoofdtelefoon (hoog-ohmige type) bouwen we de schakeling op, die in fig. 3 is weergegeven.

Voordat we gaan ijken, sluiten we eerst de hoofdtelefoon direct op de secundaire wikkeling van de transformator aan. U zult dan vrijwel onvervormd de 50 Hz-toon horen. Vervolgens sluiten we de telefoon achter de kristaldiode aan (zie fig. 3).

De toon, heeft nu een geheel ander karakter (heeft een soort metaalachtig klinkend bijgeluid), wat veroorzaakt wordt door de aanwezigheid van harmonischen. Het geluid, dat we nu horen blijft gedurende de gehele ijking onverandert, wat in het begin erg storend is, omdat de interferenties minder sterk naar voren komen.

Na wat oefening zult U echter merken, dat U deze toon heel goed op de achtergrond kunt dringen en de interferenties goed kunt waarnemen. We sluiten nu de toongenerator aan, en ook deze geeft in de telefoon een vervormd signaal.

De variabele condensator van de toongenerator wordt nu geheel ingedraaid (maximum capaciteit). Als we vervolgens de frequentie van de toongenerator langzaam verhogen door de condensator uit te draaien, dan horen we behalve het reeds genoemde geluid, een vrij snelle variatie van de tonen. Naarmate de frequentie van de toongenerator hoger wordt en wel naarmate deze dichter bij de 25 Hz

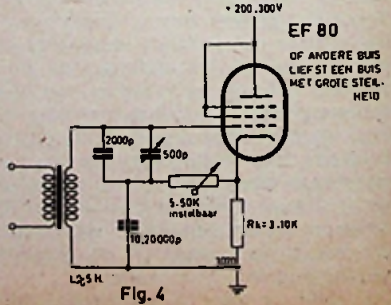


Fig. 4

komt, worden de sterkte variaties steeds langzamer, en staan deze op een bepaald punt zelfs geheel stil.
In dit punt is de frequentie van de toongenerator precies 25 Hz.
De tweede harmonische van de toongenerator is nu namelijk precies gelijk aan de netfrequentie. Het volgende ijkpunt ligt een heel stuk verder, namelijk bij 50 Hz. Ook hier is de zweving weer duidelijk hoorbaar (al krijgt U er de moeilijkheid bij, dat nu bovendien de frequentie van de toongenerator zo hoog is, dat U deze ook hoort.) Mocht U er niet onmiddellijk in slagen, de interferenties te horen oefent U dan eerst wat, U zult merken, dat het zeer goed mogelijk is. Op deze wijze vindt U op het laagste frequentiegebied volgende ijkpunten:

punt 1	25 Hz.		
2	50 Hz.	4	150 Hz.
3	100 Hz.	5	200 Hz.

Met behulp van deze ijkpunten kunt U de schaal voor het gehele frequentiebereik op de juiste wijze „verschuiven". Nadat het laagste frequentiebereik op de aangegeven wijze is geijkt, kunnen we overgaan tot het ijken van het frequentiebereik van 200 tot 2000 Hz. Ook hier beginnen we bij de laagste frequentie en krijgen eveneens na 50 Hz een ijkpunt.

punt 1	200 Hz.	4	350 Hz.
2	250 Hz.		400 Hz.
3	300 Hz.		tot 2000 Hz.

Bij de overgang naar het volgende bereik, dat van 2000 — 20.000 Hz loopt, hebben we met de volgende moeilijkheid te kampen.
Hoewel we namelijk ook hier weer bij de lage frequenties om de 50 Hz één ijkpunt kunnen bepalen, liggen de ijkpunten hier zo dicht bij elkaar, dat we reeds bij 2000 Hz van een verkeerde harmonische kunnen uitgaan en op deze wijze de schaal voor het gehele frequentiebereik verkeerd zouden kunnen leggen. We moeten dus op de een of andere manier één punt van de schaal vastleggen; daarna om de 50 Hz een ijkpunt bepalen.
Om nu één frequentie in het bereik van 2000 — 20.000 Hz nauwkeurig te kunnen vastleggen, moeten we gebruik maken van een „overneem-oscillator", dit is een hulposcillator waarmee we als het ware één frequentie van het ene bereik naar het andere kunnen overbrengen.
In dit geval maken we de frequentie van de overneemgenerator gelijk aan 2000 Hz. (Hoogste frequentie van het bereik 200 — 2000 Hz, dat we zo juist hebben geijkt).
We maken nu de laagste frequentie van de toongenerator op het bereik 2000 — 20.000 Hz hieraan gelijk en weten dan met zekerheid, dat voor dit punt van de schaal een frequentie van 2000 Hz geldt.
Omdat aan de hulposcillator vrijwel geen eisen gesteld worden, kiezen we een eenvoudige schakeling, die de meesten met een aantal aanwezige onderdelen uit de „junk-box" zullen kunnen samenstellen. In fig. 4 is het schema van deze oscillator weergegeven.
De zelfinductie L kan een normale uitgangstransformator zijn, zoals deze b.v. voor een penthode-eindtrap gebruikt wordt (primaire zelfinductie ongeveer 5 Henry). We kunnen met een hoofdtelefoon aangesloten op de secundaire van deze transformator constateren of de schakeling oscilleert. De mate van oscilleren kan met behulp van de pot.meter 5 — 50 kΩ worden ingesteld. Het is het beste om de schakeling zwak te laten oscilleren, omdat dan de golfvorm van de uitgangsspanning zo goed mogelijk is.
Door de hoofdtelefoon eerst op de toongenerator (stand 2000 Hz) en daarna op de hulposcillator aan te sluiten, kan de frequentie van de overneemgenerator ruw worden gecontroleerd. Is deze frequentie zelfs met ingedraaide condensator nog te hoog, dan moet de condensator van 2000 pF die hieraan parallel staat, vergroot worden.

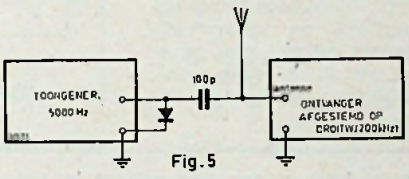


Fig. 5

Mocht de frequentie te laag zijn, dan moet deze condensator natuurlijk verkleind worden.
Indien de frequentie op het gehoor ongeveer goed is, maken we deze met behulp van een zwevingsmeting precies gelijk aan 2000 Hz. Hiervoor kunt U heel geschikt de schakeling van fig. 3 gebruiken, waarbij de gloeistroomtransformator vervangen wordt door de uitgangstransformator van de hulposcillator.
Nadat U dus het punt 2000 Hz van het bereik 2000 — 20.000 Hz hebt vastgelegd, gaat U de frequentie van de toongenerator weer vergelijken (fig. 3). Indien U nauwkeurig hebt gewerkt, zult U in het zo juist geijkte punt 2000 Hz een interferentie met de 50 Hz vinden. Wanneer U de frequentie van de toongenerator hoger maakt, vindt U steeds om de 50 Hz een ijkpunt.
De afstand van deze ijkpunten is zo klein, dat U ze lang niet allemaal nodig zult hebben en U kunt er mee volstaan, om er b.v. om de 5 één op te tekenen.
Door nauwkeurig te werken, kunt U tot het punt 5000 Hz nog ijken. Hier worden de interferenties met de 50 Hz echter steeds zwakker en vallen de ijkpunten steeds dichter bij elkaar. We gaan er nu dan ook toe over om met onze tweede standaard-frequentie, de 200 kHz van Droitwich te vergelijken.
En dit doen we dan als volgt:
Stem uw omroep-ontvanger af op Droitwich, en wek met de toongenerator een frequentie van 5000 Hz op. (Hoogste frequentie die U zo juist hebt geijkt). Verbindt de toongenerator via een capaciteit van ongeveer 100 pF. met de antenne aansluiting van Uw ontvanger en schakel over de aansluitklemmen van de toongenerator een kristaldiode. Deze laatste zorgt er voor, dat de toongenerator een groot aantal harmonishen produceert. Een en ander is in figuur 5 getekend. Wanneer alles in orde is, zult U precies op het punt 5000 Hz een interferentie in de luidspreker van Uw ontvanger horen.
U kunt nu de frequentie van de toongenerator langzaam verhogen en zult weer een groot aantal ijkpunten vinden. Omdat U nu echter met harmonischen van de toongenerator werkt, liggen deze ijkpunten niet steeds op een mooie waarde van de frequentieschaal van de toongenerator. U krijgt n.l. de volgende ijkpunten:

punt 1	5000 Hz		
2	5125 Hz	17	8330 Hz
3	5270 Hz	18	8700 Hz
4	5410 Hz	19	9080 Hz
5	5560 Hz	20	9520 Hz
6	5720 Hz	21	10000 Hz
7	5880 Hz	22	10510 Hz
8	6070 Hz	23	11100 Hz
9	6250 Hz	24	11780 Hz
10	6450 Hz	25	12500 Hz
11	6670 Hz	26	13340 Hz
12	6900 Hz	27	14300 Hz
13	7150 Hz	28	15400 Hz
14	7410 Hz	29	16700 Hz
15	7690 Hz	30	18200 Hz
16	8000 Hz	31	20000 Hz

Opmerkingen en een rectificatie:
De waarden van de verschillende frequenties in de tabel zijn enigszins afgerond, omdat het geen zin heeft, nauwkeuriger waarden op te geven.
Verder zal het U duidelijk zijn, dat niet alle punten voor de ijking van de schaal nodig zijn. U moet er alleen goed voor zorgen bij het verhogen van de frequentie geen enkele interferentie over te slaan, omdat U anders niet meer weet, met welke harmmonische U te doen hebt.
Tot slot ijken we de schaal van het hoogste frequentiebereik.
Dit bereik geeft in het geheel geen moeilijkheden. U begint met de hoogste frequentie die gelijk is aan die van Droitwich. Om te voorkomen, dat het signaal van de toongenerator te sterk is t.o.v. het signaal van de zender Droitwich, moet U de koppeling tussen toongenerator en ontvanger losser maken (een meetsnoertje in de buurt van de antenne is reeds voldoende).
Nadat U het punt 200 kHz hebt geijkt, verlaagt U de frequentie van de toongenerator en krijgt U achtereenvolgens de volgende ijkpunten.

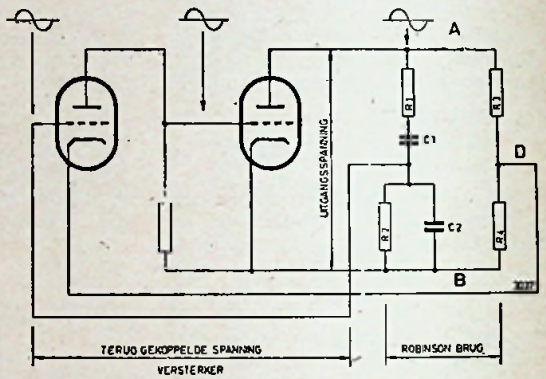
punt 1	200 kHz	2	100 kHz
3	66,6 kHz	4	50 kHz
5	40 kHz	6	33,3 kHz
7	28,5 kHz	8	25 kHz
9	22,2 kHz	10	20 kHz

Hoewel U in het hoogste frequentiegebied weinig ijkpunten heeft, kunt U weer door gebruik te maken van het

bekende schaalkarakter, de schaal voldoende nauwkeurig tekenen.

Door een aantal lezers werden ons enige vragen gesteld betreffende de toongenerator. In verband hiermede merken we het volgende op:
1 Het toepassen van een thermistor van ander fabrikaat.
Gezien het feit, dat de Stantel-thermistor, die wij bij het ontwerp van de toongenerator hebben toegepast, niet overal vlot leverbaar is, rijst de vraag of zonder bezwaar een thermistor van ander fabrikaat kan worden gebruikt. In verband met deze vraag hebben wij de Stantel-thermistor vervangen door een thermistor van het type 83901/225K, fabrikaat Philips.
De eigenschappen van deze laatste thermistor verschillen niet veel van de Stantel-thermistor. Het blijkt nu, dat de toongenerator ook met een Philips-thermistor zeer bevredigend werkt de vervorming van de uitgangsspanning is echter wat groter, n.l. bij de lage frequenties ongeveer 1 pct en bij hoge frequenties ongeveer 0,6 pct. Dit verschijnsel wordt waarschijnlijk veroorzaakt door het feit, dat wij met een Stantel-thermistor de toongenerator zó ontworpen hebben, dat deze zo weinig mogelijk vervorming geeft.
Hoewel ongetwijfeld eenzelfde klein vervormingspercentage met een ander type thermistor kan worden bereikt, moet het ontwerp van de toongenerator hiervoor enigszins gewijzigd worden.
2 Het toepassen van buizen van een ander type.
Hiervoor geldt min of meer hetzelfde als voor het toepassen van een ander type thermistor.
Men kan dus ongetwijfeld met een ander buistype een toongenerator bouwen, die aan dezelfde eisen voldoet, als een toongenerator volgens het ontwerp zoals door ons is gepubliceerd.
U zult begrijpen, dat het voor ons niet mogelijk is, om het ontwerp van de toongenerator steeds zo te wijzigen, dat het mogelijk is om thermistors en buizen van verschillend type te kunnen gebruiken.
Willen wij n.l. enige garantie met betrekking tot stabiliteit en vervorming kunnen geven, dan moeten wij n.l. al deze combinaties experimenteel onderzoeken.
Wat betreft de buizen hebben wij met opzet een type gekozen, dat vlot en voor een redelijke prijs leverbaar is. Wilt U een ander buistype toepassen, dan is dit zeker mogelijk; U zult echter moeten experimenteren om de toongenerator op alle frequentiebereiken stabiel te maken en om de distorsie even gering te maken als die van het door ons gepubliceerde ontwerp.

Uit de vorige aflevering van de toongenerator is fig. 3 uitgevallen. Reden waarom wij het hier plaatsen, terwille van de duidelijkheid.



Vervolg van pagina 340:

DE EERSTE TRANSISTOR-ONTVANGER IN VOLLEDIG BOUWONTWERP

De achterwand wordt op een paar messinghoekstukjes geschroefd, die van te voren op de onder- en bovenzijde geklonken worden. Hiervoor is ook weer messing gebruikt, om het mogelijk te maken ook hierop weer 3 mm moertjes te solderen bij eventueel gebrek aan felsmoertjes, want dan kunnen deze hoekstukjes ook weer van aluminium gemaakt worden. In de achterwand kan desnoods aan de bovenkant hiervan de rand iets ingevijld worden, om het plaatje gemakkelijker te kunnen verwijderen.

Montage

Alvorens de speaker te monteren, kan eerst een dun doekje voor de opening in het kastje geplakt worden. Dit is, om het binnenkomen van stof zo veel mogelijk te vermijden.
De luidspeaker wordt nu op de voorzijde bevestigd met boutjes van tenminste 18 mm lang, omdat hieraan ook de uitgang wordt bevestigd alsmede de afstemspoel en één kant van het montageplaatje.
Met het aanbrengen van dit plaatje wachten we natuurlijk, totdat alle onderdelen hierop zijn aangebracht.
Van de Ritro-spoel zagen we zoveel mogelijk van het pertinax af, op één hoek na, waarvoor we een hoekstukje maken om de spoel op één der 18 mm boutjes te monteren.
De afstemcondensator heeft aan elke hoek een lange felsbus. Hierdoor steekt men een dun boutje, waarop het montageplaatje kan worden vastgezet. Daarna pas het geheel in het kastje schroeven, opdat de as niet te ver naar buiten steekt.
Het montageplaatje zelf is gemaakt van pertinax, waarin men het beste kleine felsbusjes kan slaan, daar soldeerlippen gauw te groot worden.
Let er bij het solderen van de transistors echter goed op, dat deze niet te heet mogen worden dus houdt de draden ervan met een tang vast, om de warmte af te voeren.
De volumeregelaar met schakelaar, mag niet hoger zijn dan 25 mm, anders kan de batterij niet meer in het kastje liggen.

De hier gebruikte pot.meter is een Frans product, fabrikaat DL. Deze bezit een lange bevestigingsschroef, maar die kan voldoende afgevijld worden, om hem evenals de afstemcondensator niet te veel naar buiten te doen steken. Er is n.l. geen plaats om hieronder ook afstandsringen aan te brengen.
Fig. xx geeft een schets van de opstelling der onderdelen.

Prestaties en batterijverbruik.

De weergavekwaliteit en het geluidsniveau zullen voor deze kleine ontvanger best meevallen ook al missen we natuurlijk iets van de lage tonen. Ten eerste omdat de speaker klein is, en ten tweede omdat ook bijna geen klankbord door de kast wordt gevormd.
Van de 30 mW output is het, dank zij de gevoelige speaker, beslist te verwonderen, dat nog zo een groot geluidsvolume wordt gepresenteerd.
Het batterijverbruik is, zoals reeds gezegd, zéér laag.
De gehele ontvanger wordt gevoed met één 4,5 V zaklantaarnbatterijtje, die bij de stroomafname van ruim 20 mA, ca. 80—100 u. meegaat. Als men de kosten per uur eens zou berekenen, t.o.v. van een normale ontvanger welke uit het lichtnet gevoed wordt, dan ziet men dat deze niet ver uiteenlopen. het zal beslist niet meer dan ¾ cent bedragen.
Dit is een wel zeer sprekende vergelijking, als we weten, dat de meeste batterij-ontvangers met luidspreker ongeveer 25 cent per uur slokken.

Prijzen der onderdelen

De kosten van het toestel zijn vrij hoog. Alleen al omdat de transistors zo duur zijn. Toch mag dit U er niet van tegenhouden, er eens aan te denken om deze ontvanger te bouwen.
De transistors kunnen later eventueel voor alle mogelijke schakelingen gebruikt worden. Ze zijn eventueel verkrijgbaar bij Audium, Singel 160,Amsterdam.

De electrolytische condensatoren zijn waarschijnlijk niet makkelijk verkrijgbaar, maar Philips, Ero en T.C.C maken reeds alle mogelijke miniatuurelco's dus ze zijn altijd te bestellen,de prijs hiervan zal waarschijnlijk f 1.50 per stuk zijn.
De luidspreker is ook vrij duur, maar voor dit ontwerp zo belangrijk, dat we beter niet tot een goedkoper exemplaar over kunnen gaan.
Verder zijn alle onderdelen normaal.

Ook miniatuur weerstandjes zal niet al te veel moeilijkheden opleveren, het kleinste wattage is al genoeg.

W. DE JONGE

HI-FI TUNER

★ Een hoogwaardige drie-kringer voor middengolf-ontvangst ★

door Drs. E. DE BOER

Super en rechtuit

Sinds de dertiger jaren is er op het stuk van ontvangers, eigenlijk alleen maar aandacht geweest voor super-heterodyne-ontvangers.
De productie van de grote toestelfabrieken is uitsluitend op supers gericht; slechts zeer zelden heeft men een rechtuitontvanger op de markt zien verschijnen. Als men de voordelen van de super tegenover de rechtuitontvanger beziet, valt dit niet te verwonderen.
Practisch mogelijk werd zulke veelvoudige toepassing van het super-heterodyne principe pas door de ontwikkeling van goede mengbuizen. Dit begon in Nederland met de octode die tenslotte is verdrongen door de triode-heptode. Deze buizen maakten het mogelijk met goed succes de frequentie van het te ontvangen station te verschuiven naar een vaste waarde, de middenfrequentie.
Op de mengschakeling volgt in de super de middenfrequent-versterker, die dus op een vaste frequentie staat ingesteld.
Men zal onmiddellijk begrijpen waarom dit voordelig is, als men denkt aan de sterk veranderlijke eigenschappen van een kring die over het hele golfbereik moet worden afgestemd.
Bij de rechtuitontvanger zijn alle kringen variabel in afstemming, het gevolg is dus dat de eigenschappen van het apparaat voor alle frequenties verschillend zijn.
Bij de super daarentegen is het de middenfrequent-versterker die de eigenschappen bepaalt. Men kan deze met zoveel kringen uitrusten als men wil, en zo elke graad van selectiviteit verkrijgen. Deze kringen worden eens en voor altijd ingesteld,en daarmee zijn de belangrijkste eigenschappen van het geheel bepaald.
In een super komen vóór de mengbuis nog wel een of meer kringen voor, die variabel zijn, d.w.z. afgestemd worden op de frequentie van het te ontvangen station. Deze z.g. ingangs- of preselectie-kringen zijn alleen nodig voor het onderdrukken van spiegels en ter vermindering van kruismodulatie; voor de selectiviteit doen zij niet ter zake.
Sterker nog, ze mogen zelfs niet te selectief zijn daar dan de onvermijdelijke fouten in de gelijkloop van oscillatorkring en ingangskringen, de weergave nadelig beïnvloeden. De gelijkloop der kringen, waarmee bedoeld wordt een zodanig verloop dat na de mengbuis steeds de juiste middenfrequentie ontstaat, vormt een der grootste moeilijkheden bij de super.
Er zijn, om dit punt te verbeteren verschillende correctieschakelingen bedacht en ontwikkeld, die natuurlijk naarmate ze beter werken, de afregeling ingewikkelder maken.
Voor zelfbouw van een super wordt men daarom er wel toe gedwongen een compleet spoelstel aan te schaffen. Zonder de nodige meetinstrumenten is het practisch ondoenlijk zo'n spoelstel zelf samen te stellen. Zelfs met een kant en klaar spoestel is een goede afregeling nog een hachelijke en ingewikkelde procedure, vooral als men het zonder meetzender moet stellen. Wil men werkelijk zelfbouw bedrijven, en daarbij niet uitgaan van een bouwbeschrijving, waarin alles is voorgeschreven, bijna tot de kleur van het montagedraad toe, dan kan men zijn gedachten eens laten gaan over een rechtuitontvanger.
Men moet dan niet beginnen met de verwachting een toestel te krijgen, dat wat selectiviteit betreft met de super kan concurreren. Het is echter nog de vraag, wat een overgrote mate aan selectiviteit waard is.
Van de grote hoeveelheid stations die een super kan ontvangen, heeft slechts een uiterst klein deel werkelijk waarde voor luistergenot. De ontvangstkwaliteit van zelfs de sterkste of meest nabije buitenlandse stations laat veel te wensen. De practijk leert dat een dergelijk toestel gekocht of gemaakt wordt met als belangrijkste argument het aantal namen op de stationsschaal, terwijl er uiteindelijk bij gebruik maar twee stations aan bod komen, n.l. de beide Hilversums.
Bij gunstige omstandigheden kunnen daar nog enige bij komen, b.v. Brussel (Frans programma).
Om het in principe mogelijk te maken zoveel stations als op de schaal aangegeven staat te ontvangen, heeft zo'n toestel een smalle bandbreedte, zo tussen 5 en 12 kHz. Dat betekent dat de tonen boven 2,5 resp. 6 kHz worden verzwakt, en wel zo sterk dat geen toonregeling ter wereld dit kan compenseren.
Eigenlijk zijn dus deze hoge tonen opgeofferd voor iets dat in de practijk toch niet gebruikt wordt.
Laten we nu oppassen niet in discussie te raken over high-fidelity door te proberen dit begrip te definiëren.
We bedoelen dus voor het ogenblik een zo goed mogelijke weergave.
Het verlies van hoge tonen boven de 4000 Hz (gemiddeld) is voor high-fidelity niet wenselijk.
Nu is het zo dat volgens de besluiten van verschillende lang vergeten internationale conferenties is bepaald dat omroepstations op de middengolf alle tonen boven 4500Hz drastisch moeten verzwakken. In de practijk is hiervan niet veel terecht gekomen, zodat men kan verwachten dat het voor high-fidelity zo belangrijk gebied van 4000 tot 8000 Hz toch nog wel aanwezig is. Wat er van terecht komt van de tonen tussen 8000 en 16000 Hz is slechts van belang voor mensen die alleen maar in getallen geloven.
Het nut voor high-fidelity is van veel mindere orde dan het belang van het 4000—8000 Hz-gebied.
Bij informatie bleek inderdaad dat men probeert zoveel mogelijk hoge tonen mee te nemen op de weg door de studio's, langs de lijnen en in de zender apparatuur. Na de oorlog is de kwaliteit van de installaties enorm vooruitgegaan, in frequentie-omvang zowel als inzake vervorming.
Men moet voor ogen houden dat het voor AM (amplitudemodulatie) uiterst moeilijk is, om bij een in de eerste plaats op efficiency gerichte apparatuur, nog te denken aan high-fidelity, laat staan dit te realiseren. Daarom is het niet nodig en zelfs ongewenst het begrip high-fidelity verder uit te breiden, dan de min of meer vage definitie als boven.
Het feit dat de omroepzenders inderdaad behoorlijke hoeveelheden hoge tonen mee nemen, valt te controleren door proeven met een breedbandontvanger met filtering. Ook door het aanbrengen van een tweeter met wisselfrequentie in de buurt van 4000 Hz kan men dit aantonen.
Dit alles bewijst dat de bouw van een breedbandontvanger de moeite loont. Een super heeft hier weinig voordelen meer. Het grote aantal kringen maakt een ingewikkelde afregeling noodzakelijk, als men een brede band wil hebben. Koppelfactoren en kringkwaliteiten moeten aan heel bepaalde eisen voldoen. (Voor de technici wil ik dit nog wel eens in de studierubriek behandelen).
De controle, of inderdaad alles in orde is wordt wel heel moeilijk. Als men bovendien nog de bandbreedte instelbaar wil maken, worden de moeilijkheden bijkans onoverkomelijk.
Het blijft natuurlijk een feit dat zo'n breedbandsuper heel wat beter is dan een breedbandrechtuitontvanger, maar zelfbouw komt er amper aan te pas.

Laten we dus maar ophouden met ons te vermeien in wat er ideaal zou zijn, en constateren dat de rechtuitontvanger als breedbandtoestel voor zelfbouw verreweg het aantrekkelijkst is. Hoe aantrekkelijk dan wel, moge blijken uit de beschrijving van een breedband AM toestel voor de middengolf. Aldus zijn we gekomen aan overwegingen bij het ontwerpen van een rechtuitontvanger. Het voorgaande mo-

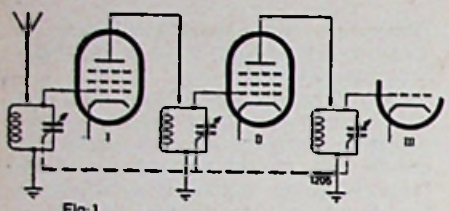


Fig: 1

Het ontwerp van een rechtuitontvanger

ge dienen als een rechtvaardiging van de opzet, in het nu volgende wil ik proberen, de gedachtegang duidelijk te maken, die geleid heeft tot het uiteindelijk ontwerp.
De beschrijving is zo populair mogelijk gehouden: degene die deze niettemin niet kunnen volgen, kunnen zonder meer onder het hoofd „het uiteindelijke ontwerp" verder lezen.
Om nog een redelijke selectiviteit te behalen, moeten we zoveel mogelijk kringen toepassen. Dit betekent voor een rechtuitontvanger evenveel draaicondensatoren als spoelen.
De condensatoren moeten dan natuurlijk op één as gemonteerd zijn, zodat drie kringen in de practijk het maximum vormen. Drievoudige draaicondensatoren zijn zeer gangbare artikelen.
Hiermee is al direct afstand gedaan van de populaire tweekringer met terugkoppeling. Onze derde kring moet als het ware het gemis van terugkoppeling goedmaken. Het spreekt vanzelf dat we geen terugkoppeling gebruiken en zeer geen roosterdetector.
Laten we liever voorop stellen dat we niet bezuinigen op het aantal buizen en dat we proberen de zaak zo in te richten dat courante buizen gebruikt worden, maar dat ook verouderde typen, die een amateur altijd wel heeft liggen dienst kunnen doen.
We hebben dus drie kringen. Hoe kunnen we deze nu aan elkaar breien? Het eerste dat in ons opkomt, is een opeenvolging van kringen en buizen te maken (fig. 1.)
Dit is eigenlijk een heel goed principe, maar helaas in de practijk practisch onuitvoerbaar.
Ieder die wel eens een m.f- of h.f-versterker gebouwd heeft, zal dit direct begrijpen. Door de enorme versterking die we zo krijgen, zal de zaak beslist gaan genereren, tenzij we zo rigoureus afschermen dat er beslist geen koppeling tussen de kringen aanwezig is. We zouden dan een draaicondensator moeten gebruiken met geïsoleerde as (split-rotor-type), we zouden alle gloeidraden moeten ontkoppelen, kortom er waren zoveel voorzorgen te treffen om genereren te voorkomen, dat we er beslist één zouden vergeten.
We zijn dus gedwongen twee van de drie kringen te combineren tot een bandfilter. De losse kring en het bandfilter kunnen nu op twee manieren worden aaneengeregen, ten eerste het bandfilter in de antennekring, ten tweede de enkele kring in de antennekring Zie hiervoor resp. fig. 2 en 3.
In het algemeen wordt de schakeling van fig. 2 geprefereerd en wel omdat de betere selectie vóór de eerste buis een kleinere kans op kruismodulatie in die buis geeft. M.i. is deze redenering niet juist, of beter niet van belang. De tweede buis ontvangt n.l. een zo groot signaal dat aldaar de meeste kans op kruismodulatie is.
Voor de kruismodulatie op de tweede buis is er geen verschil tussen de situaties in fig. 2 en 3.
In het schema van fig. 3 is er ontegenzeggelijk meer kans op kruismodulatie in de eerste buis, maar deze wordt bijna nooit vergelijkbaar met die in de tweede.
Het al of niet plaatsen van een extra kring vóór de eerste buis maakt niet zoveel verschil voor die buis als het verschil tussen de situaties in buis 1 en buis 2 bedraagt. Dit is misschien wat ingewikkeld gezegd, laat ik daarom gewoonte-getrouw een getallenvoorbeeld geven.
Stel, de eerste buis versterkt 100 x. Het percentage kruismodulatie is evenredig met het kwadraat van de spanning van de stoorzender en onafhankelijk van de sterkte van de gewenste zender. De maximale spanning die aan de antenne voor kan komen is 1 V.
Hebben we nu zo'n stoorspanning van 1 V dan wordt deze verzwakt door de kringen, die immers op de gewenste zenders staan afgestemd, en het stoorsignaal moeten onderdrukken. Zijn gewenste en stoorzender vlak bij elkaar dan verzwakken de kringen slechts weinig, b.v. 2 á 3 per kring etc.
Tabel 1 geeft aan, de spanningen die ontstaan op de volgende punten (zie fig. 2 en 3), tengevolge van het storende signaal: A: antenne; B: rooster eerste buis; C: anode eerste buis; D: rooster tweede buis.

en wel voor de schakeling van fig. 2.
De laatste kolom geeft het percentage kruismodulatie (ongeveer).

Tabel 1 fig. 2

1e kolom verzwakking per kring

	A	B	C	D	K
3 x	1 V	0,1 V	10 V	3 V	10 %
5 x	1 V	0,04 V	4 V	0,8 V	0,6 %
10 x	1 V	0,01 V	1 V	0,1 V	0,01 %

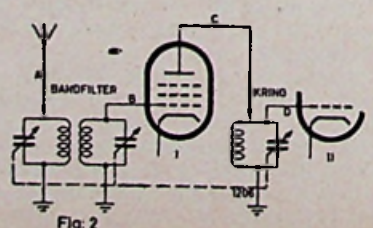


Fig: 2

We zien hieruit dat steeds de spanning op de tweede buis het grootst is, dat dus alle kruismodulatie in de tweede buis is gelocaliseerd.
Deze berekening kan ook uitgevoerd worden voor het geval van fig. 3, waarbij aan de eerste buis slechts één kring vooraf gaat.

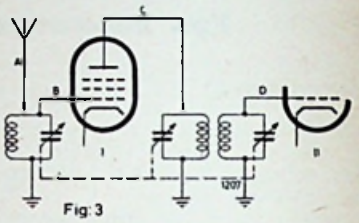


Fig: 3

Tabel 11 fig. 3

1e kolom verzwakking per kring

	A	B	C	D	K
3 x	1 V	0,3 V	30 V	3 V	10 %
5 x	1 V	0,2 V	20 V	0,8V	0,6 %
10 x	1 V	0,1 V	10 V	0,1 V	0,014 %

Het is duidelijk dat slechts bij grote verzwakkingen de kruismodulatie in buis 1 gaat overheersen (vandaar ook het percentage van 0,014 pct. totaal) maar dat intussen de kruismodulatie al zeer zwak geworden is.

De redenering dat het bandfilter geplaatst moet worden vóór de eerste trap om der wille van de kruismodulatie, gaat dus niet op. Het heeft nu voordelen om de situatie van fig. 3 toe te passen.
Het bandfilter is daar n.l. volkomen geïsoleerd van alle dempende invloeden. We hebben in het vooraf gaande stilzwijgend verondersteld dat de tweede buis ook een h.f.-versterker is, althans geen diode.
Het is n.l. zo dat we toch nog wel willen woekeren met de selectiviteit, om althans in principe zwakke zenders te ontvangen. De spanningen aan de laatste kring zijn ook nog niet zo goot, dat we er een diodeschakeling direct op kunnen laten volgen.
Dit alles werkt er toe samen, dat we als tweede buis ook een h.f.-versterker nemen. Daar we geen afstembare kring meer over hebben, moeten we de anodekring van buis 2 aperiodisch aan de detector koppelen.
Als we dan een anodeweerstand als koppelelement gebruiken, krijgt de buis de allures van een breedbandversterker. Om deze tot 1,5 MHz te laten lopen moet de weerstand klein blijven en alles zo capaciteitsarm mogelijk gemonteerd worden.
Met een trucje is er dan nog een winst in versterking te bereiken. We verbinden aan de anode nog een spoel, die samen met de stroocapaciteit op het centrum van het middengolfgebied resoneert (dus op 1 MHz). De ontstane parallelkring (fig. 4) wordt door de anodeweerstand zo sterk gedempt, dat de bandbreedte ervan het gehele middengolfgebied omvat.

Aan de hoge kant (1,5 MHz) begint de versterking dan af te zakken door de

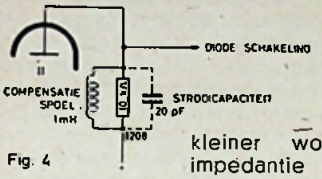


Fig. 4

kleiner wordende impedantie van C; aan de andere zijde (500 kHz) is het de spoel die zich laat voelen.
Rekenen we op een strooicapaciteit van 20 à 30 pF dan moet de spoel 0,8 à 1,2 mH zijn. Dit is nu precies de range van de spoelen die normaliter gebruikt worden in m.f.-transformatoren van 470 kHz.
In zo'n transformator worden ze afgestemd met een capaciteit van 100 à 150 pF. Heeft men dus zo'n transformator ter beschikking dan kan men een spoel daaruit gebruiken.
Overigens is de waarde van de zelfinductie in het geheel niet critisch; de spoel is zelfs niet absoluut nodig.
Weglaten ervan geeft gemiddeld verlies aan versterking v. e. factor 2 à 3.
Het aldus ontstane anodecircuit, tezamen met de nog te beschrijven diodeschakeling voert de hoogste h.f.-wisselspanning.
De anode zal dus zeer snel genereerneigingen veroorzaken, zodra dit punt ook maar de geringste terugwerking op de antennekring heeft. Het is dus zaak dit punt doelmatig af te schermen, maar daarbij moet de strooicapaciteit zo klein mogelijk blijven, onverschillig of men de compensatiespoel van ong. 1 mH gebruikt of niet.
Dit laatste is de reden waarom een kristaldiode als detector de voorkeur verdient. Wat die diodeschakeling betreft, is er ook hier de kans om een ongewoon circuit toe te passen, n.l. een spanningsverdubbelingsschakeling. Het kost slechts een extra kristaldiode en levert de dubbele output. Fig. 5 geeft het schema en fig. 6 is bedoeld om de werking te demonstreren.
Diode 1 is zo geschakeld dat punt P nooit lang positief kan zijn, daar dan de diode gaat geleiden en lading van de condensator C afvloeit, zodat P gemiddeld negatiever wordt.
Bij punt P is het verloop van de spanning getekend. Op de momenten dat deze de nullijn raakt, geleidt diode 1 even om een eventuele extra lading van C te neutraliseren.
Nu staat diode 2 in een zodanige richting, dat als P negatiever is dan Q er stroom vloeit, die condensator D negatiever maakt.
Dit gaat zolang door tot Q een zodanige spanning heeft dat P nooit meer negatiever dan Q wordt.
In het gegeven voorbeeld is dat een spanning van — 10 V.
Door de lekweerstand R vloeit er altijd lading van D af. In de momenten dat P maximaal negatief is, geleidt de diode 2 en wordt er door D wat van de lading van C overgenomen.

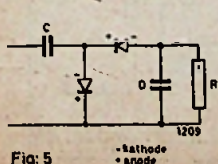


Fig: 5

Daarbij geleidt de diode 1 niet.
Wanneer echter P de nullijn nadert, gaat diode 1 weer even geleiden om het ontstane tekort van C aan te kunnen vullen.
Afwisselend wordt dus C ontladen ten gunste van D en wordt C weer geladen. Aan Q ontstaat tenslotte de dubbele spanning, d.w.z. twee maal zoveel als er uit een normale diodeschakeling zou komen.
De diodes 1 en 2 hebben gemeenschappelijke gelijkstroomweg naar aarde, zodat punt P niet met een weerstand naar aarde verbonden behoeft te worden. Voor de goede werking is het gewenst de condensator C twee maal zo groot als D te kiezen.
Om kruismodulatie in de detector te verminderen worden de condensatoren ongebruikelijk klein gekozen. Op de verklaring ervan ga ik niet in.
Door deze dimensionering van de schakelelementen is op de eindcondensator nog wel een rest h.f.-rimpel aanwezig, reden dus om verderop nog een doelmatige h.f.-ontkoppeling toe te passen. Toch is zelfs bij deze schakeling de rimpel veel kleiner dan bij gebruik van een enkele diode, zodat aan deze ontkoppeling lage eisen gesteld worden. De schakeling is verder laagimpedant, zodat we geen last hebben van begrenzingseffecten, wanneer we via een koppelcondensator een lekweerstand voor de volgende (l.f.-) buis aansluiten.
We hebben zelfs de kans om zonder noemenswaard verlies van maximaal te verwerken modulatiediepte de ASR-spanning van de schakeling af te nemen.
De ASR-spanning wordt aan de eerste buis op de gangbare manier toegevoerd. Voor de tweede buis kieze men het liefst een type met grote steilheid. Onder die buizen zijn er weinig met een regelkarakteristiek (b.v. EF93). In het algemeen zal men een buis met een scherp afsnijdende karakteristiek gebruiken. Men kan dan niet zonder meer de ASR-spanning aan het rooster toevoeren. Om nog enige regelende werking te krijgen leggen we de ASR-spanning aan het remrooster.
Daar de regeling op het remrooster pas bij —10 à —20 Volt begint, maken we het remrooster alvast 10 V negatief t.o.v. de kathode. Dit wordt bereikt door de kathode op een potentiaal van +10 Volt te brengen. Het stuurrooster maken we 8 Volt positief t.o.v. aarde en we geven de buis een zodanige kathodeweerstand, dat hij met zijn kathode boven die spanning kan

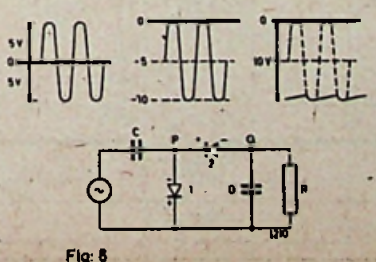


Fig: 6

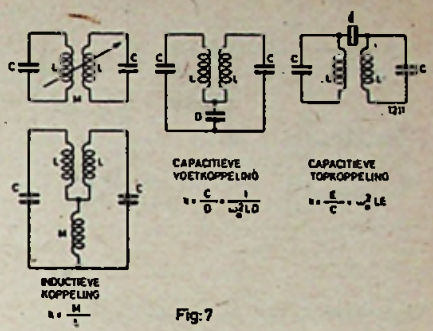


Fig: 7

uitkomen. Voor gelijkstroom treedt er in de kathodeweerstand een tegenkoppeling op, die de stroom van de buis constant tracht te houden, ondanks het verlopen van de buiseigenschappen (zie fig. 14).
Tenslotte moeten we nog een beslissing nemen over de manier waarop de kringen van het bandfilter met elkaar worden gekoppeld. Daarmee zijn we aangeland op het punt waar we wel moeten speculeren. Het is n.l. erg moeilijk om naderhand te controleren of we een goede slag geslagen hebben, of niet.
Welke koppelingsmethode we gaan gebruiken hangt af van het verloop v. de kringkwaliteit Q. Een goed ontworpen spoel heeft in het midden van het bestreken golfgebied een maximale Q. In zo'n geval zijn we heel gauw klaar. We nemen dan aan dat Q in het middengolfgebied weinig varieert. Om de kring dan een vaste graad van koppeling te geven, passen we inductieve koppeling toe. De meest gebruikelijke koppelingswijzen zijn in fig. 7 getekend, met de benaderde waarden van de koppelfactor K.
De graad van koppeling is KQ, willen we dit constant houden, als Q practisch constant blijft, dan moet K constant blijven. Uit de formules bij fig. 7 ziet men dat de inductieve koppeling hieraan voldoet.
De kringkwaliteit van een dergelijke spoel is voor ons doel meestal te groot. Er staan dan twee wegen open: het toepassen van overcritische koppeling (KQ>1), of demping der kringen. De meeste spoelen hebben geen constante Q. De methode is hier het aanbrengen van een zodanige demping, dat de uiteindelijke kringkwaliteit bepaald is in zijn verloop.
Dempt men een kring met hoge Q (>150) met behulp van een serieweerstand, dan wordt zijn Q kleiner en wel gelijk aan:

$$Q' = \omega_0 L/R$$

(R = totale weerstand)

Als nu Q' veel kleiner is dan Q, dan is R veel groter dan de kringweerstand en is R practisch gelijk aan de aangebrachte extra weerstand. Op deze manier hebben we het verloop van Q' in de hand. Het is in dit geval zo, dat de bandbreedte constant blijft over het hele golfgebied.
De meest geschikte koppelingswijze is voor de aldus gedempte kringen de capacitieve voetkoppeling.

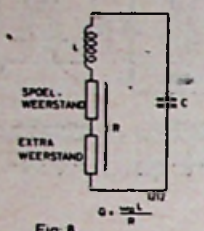


Fig. 8

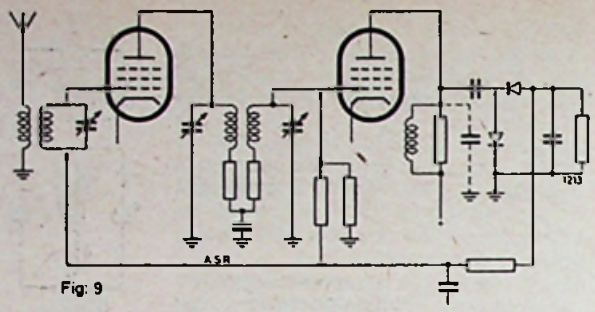


Fig. 9

Gemakkelijk valt af te leiden dat

$$KQ = 1/\omega DR,$$

- als D de koppelcapaciteit en R de totale weerstand van de spoelen is.

Resumerend zien we dat een kring met constante Q een constante K zal moeten krijgen (inductieve koppeling) en dat een bandfilter van onbekende, maar hoge Q, gedempt moet worden en door middel van een gemeenschappelijke condensator gekoppeld. Om aan alle onzekerheid een eind te maken, passen we de 2de methode toe. De graad van overkoppeling varieert over het frequentiegebied. Daar de kringen gedempt zijn moeten ze liever niet overcritisch gekoppeld zijn. We kiezen de waarden dan zo, dat voor de laagste frequenties van het bereik $KQ = 1$ wordt.

De enkelvoudige kring behoeft niet gedempt te worden.

Voor zover de antenne daar al niet voor zorgt, is het verlies aan hoge tonen gering en gemakkelijk te compenseren.

Het uiteindelijke ontwerp.

Na deze ellenlange beschouwingen zijn we toch op het punt gekomen, dat we de overtuiging hebben alle problemen zo goed mogelijk te hebben opgelost. Er is een schema ontstaan, dat op vele punten ongewoon is, maar in de practijk uitstekend blijkt te voldoen.

Fig. 9 geeft het ontstane h.f.-gedeelte in geraamte-vorm weer.

Aan de hand hiervan zullen we de gang van zaken nog eens nagaan. Het apparaat bevat drie kringen, t.w. een enkelvoudige kring en een bandfilter. De anode van deze buis is verbonden aan de ingang van het bandfilter, waarvan de kringen gedempt zijn en waar capacitieve voetkoppeling is toegepast. Op het bandfilter volgt de tweede h.f. buis; dit keer een type van grote steilheid, liefst met een regelkarakteristiek. (In het volgende schema is een EF93 gebruikt).

De anodekring van deze buis bevat een zeer sterk gedempte kring, afgestemd op 1 MHz. Door de grote demping bestrijkt deze kring het gehele middengebied en wordt de nadelige werking van de stroocapaciteit van de anode geëlimineerd. De spoel van de kring is de spoel van een gangbare m.f. transformator voor 465 kHz, de aperiodische kring wordt afgestemd met de strooicapaciteit.

De eerste kring heeft een seriecondensator van 5000 pF om gelijkloop met het bandfilter te verkrijgen. Deze dient dan tevens als extra ontkoppelcondensator van de ASR. Om de beide ASR-leidingen vrij te krijgen van wisselspanning, is de ontkoppeling al tot deze leidingen uitgestrekt, op zodanige wijze dat de stabiliteit niet in gedrang komt.

Hoogfrequentversterkers met meer dan een trap zijn berucht om hun genereerneigingen. De verdeling in vier vakken, zoals het schema te zien geeft moet dan ook bij de bouw strikt in acht worden genomen. De buizen vormen de overgang tussen de vakken, in werkelijkheid behoort de anodeleiding van een buis tot een volgend vak.

Dit in afwijking van het schema, dat voornamelijk duidelijkheid beoogt, en waar een en ander voor de duidelijkheid op een andere manier getekend moest worden.

Het antennesignaal bereikt via de enkele kring het rooster van een normale h.f.pentode.

De ontkoppelcondensatoren moeten alle van het inductievrije type zijn. De dempweerstanden van 16Ω kunnen worden samengesteld uit de parallelschakeling van 3 stuks 50Ω, ½Watt weerstanden.

Bouwaanwijzingen

Daar het schema bedoeld is voor amateurs met enige ervaring op dit gebied, kan hier worden volstaan met enkele richtlijnen en suggesties.

Van het grootste belang is goede aarding en afscherming. Het is daarom gewenst, zo niet noodzakelijk de verdeling in vakken, zoals het schema aangeeft, te realiseren door de betreffende onderdelen in volledig gesloten bussen onder te brengen. De drie eerste vakken moeten dan zo goed mogelijk corresponderen met de drie secties van de afstemcondensatoren.

Het vierde vak moet vooral ruim gehouden worden, daar alles hier draait om geringe strooicapaciteiten.

Een handige vorm voor het chassis is getekend in fig. 11, met in fig. 12 een schematische aanduiding van de opstelling (onderaanzicht).

Het chasis bestaat uit twee delen, van ongeveer gelijke vorm, beide omgezet in de vorm van een L. Dit is een handiger en eenvoudiger constructie dan de gangbare.

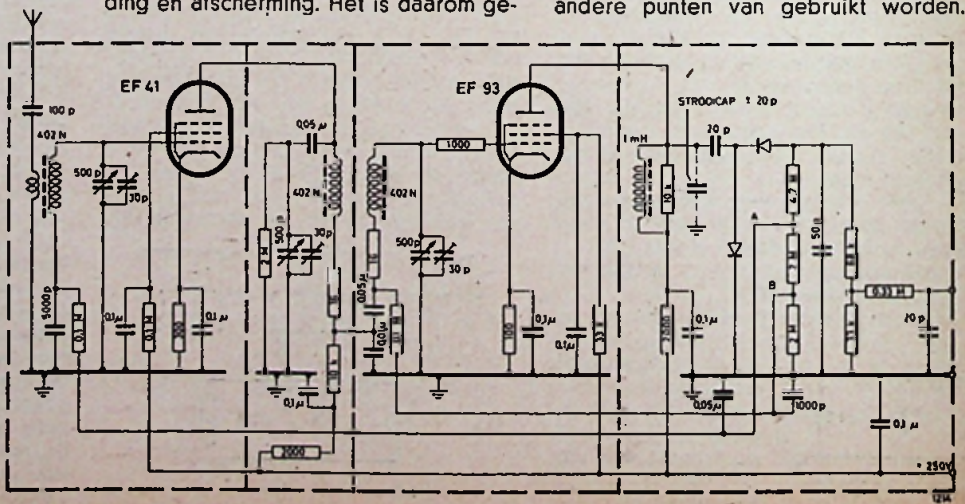
De beide delen worden na montage aan elkaar gezet met zelftappende schroeven. In de bodemplaat zijn gaten aangebracht voor het instellen van ijzerkernen en trimmers.

Met 5 practisch identieke dwarsschotten wordt de ruimte verdeeld in de gewenste vier vakken. Twee van de schotten komen dwars over de buishouders, men make de daar voor nodige uitsparingen niet groter dan noodzakelijk is. De vakken 1, 2 en 3 worden even breed als de spoelen, die tussen de dwarsschotten worden geklemd en aan de opstaande kant worden vastgeschroefd.

Bij deze handeling kan men het beste de spoelen tijdelijk uit de busjes verwijderen. Een der bevestigingsstrippen wordt van het busje gesloopt, de andere wordt vastgeschroefd aan de chassisplaat. Wat afdeling 4 betreft, men make de bedrading aan de anode van de EF93 zo kort mogelijk.

De gehele diodeschakeling dient ver verwijderd te blijven van gloeistroomleidingen. Dit geldt ook voor de ASR lijnen, die als ze brom oppikken modulatiebrom kunnen geven.

Het gebruik van draadsteunen voor voedingsspanningen etc is aan te bevelen, men gebruike ze echter niet voor punten die h.f.wisselspanning voeren. Voor de eindpunten van de ASR-leidingen in het vak 1, 2 en 3 dienen aparte draadsteunen waar geen andere punten van gebruikt worden.



De aardpunten van de vakken worden direct doorverbonden met die van de desbetreffende secties van de afstemcondensator en niet met het chassis De aardpunten op de condensator die corresponderen met de kringen van het bandfilter verbinde men op de condensator met een dikke koperdraad door.

Wijzigingen

Het gebeurt slechts zelden dat een schema in ongewijzigde vorm gebouwd wordt. Voor hen, die daarin belang stellen volgen hieronder de richtlijnen voor het gebruik van andere dan de hier aangegeven buizen.
Voorop gesteld zij dat buizen met topaansluitingen zonder meer bruikbaar zijn. De buishouder komt dan geheel in het vak waar het anodecircuit thuis hoort. De topaansluiting (het rooster) wordt direct met een afgeschermde kabel van zeer goede kwaliteit verbonden met het betreffende punt van de condensator.

Zonder verdere wijzigingen kunnen als eerste buis gebruikt worden de types:

EAF42 EF9 EBF2 EF22 EF11 EBF80 en EF39.

Met gewijzigde weerstandswaarden zijn nog mogelijk de volgende types:

buistype	kathode-weerstand	schermr.-weerstand
6K7, 6SK7	220	50 k
6SG7	220	33 k
EF93, 6BA6	80	33 k
EF92	250	25 k
6BJ6	80	47 k
ECH4, ECH21	220	50 k

Voor de tweede buis kunnen de volgende types gebruikt worden (steile regelbuizen)

buistype	kathode-weerstand	schermr.-weerstand
6BA6	80 à 100	33 k
6BJ6	80	47 k
EF85	160	60 k
6SG7	220	33 k

Met de fig. 13 aangegeven wijziging is het mogelijk hier normale steile buizen te gebruiken, en wel o.a de volgende types:

EF42 EF 50 EF 80 EF94 6AC7 VR65 EF91 6AG5 en 6SH7.

Is geen van deze buizen mogelijk dan

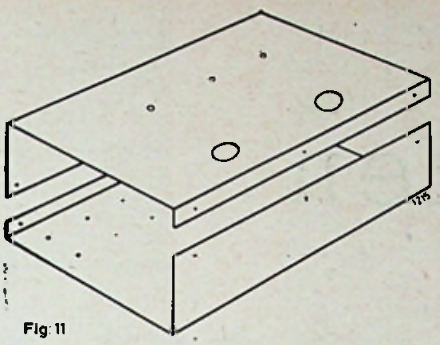


Fig. 11

kan men zijn toevlucht nemen tot een niet steile buis uit de serie voor de eerste trap. Het schema wordt dan niet gewijzigd, slechts de waarden van kathode- en schermroosterweerstand worden aangepast. Met deze buizen krijgt men belangrijk minder versterking, vandaar dat ze niet de voorkeur verdienen.

De bekendste types kristaldiodes zijn OA50, OA54, OA55, OA56, 1N34, 1N48. Het gebruik van een normale duodiode (EB41, EB4, 6H6, 6AL5, EB91) leidt tot vergrote strooicapaciteiten, maar de schakeling zal daarmee toch wel werken.

In dit geval moet de correctiespoel kleiner dan 1mH zijn. Men kan dan de ijzerkern geheel of gedeeltelijk uitdraaien.

Rest nog te vermelden, dat i.p.v. de RITRO K10, ook andere types gebruikt kunnen worden, zoals de 402N, 901, 931, 902, 932 en Robot middengolfspoelen. Het is echter niet aan te raden te proberen de schakeling voor meer dan één golfbereik geschikt te maken. Dit leidt in het algemeen tot teleurstelling.

Afregeling.

Met de aangegeven bouwwijze en een goed afgeschermde draaicondensator moeten genereerneigingen afwezig zijn. Dan wijst bij de afregeling de weg zich vanzelf. Voor een station van lage frequentie (bijna ingedraaide condensator) worden de ijzerkernen der spoelen ingesteld, voor een station aan de andere kant van het bereik de trimmers.

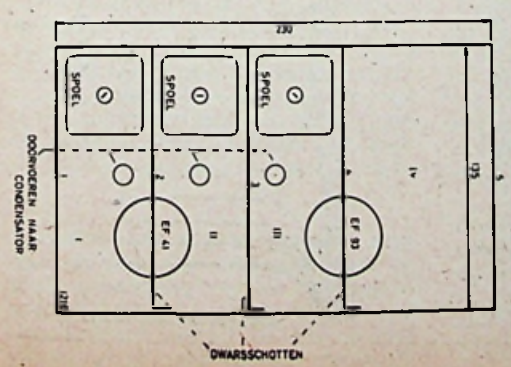
De gelijkspanning over de diodebelastingsweerstand kan men met een zuivere meter gemakkelijk meten.
In het geval dat hierdoor genereerneigingen ontstaan, kan men de afvlakcondensator tijdelijk vergroten.
Men overtuige zich ervan, dat de ASR goed werkzaam is. Dit doet men door de leidingen om de beurt even naar aarde kort te sluiten, bij ontvangst van een niet te sterk station.
Hierbij behoort de ontvangststerkte toe te nemen. Als men dit zou doen bij een te sterk station, dan zouden met uitgeschakelde ASR de kristaldiodes gevaar lopen overbelast te worden. De gelijkspanning aan de uitgang mag bij deze handeling niet boven de 60 V uitkomen. Men begint dus met een station dat ongeveer 5 V aan de uitgang geeft en controleert of deze spanning groter wordt bij uitgeschakelde ASR (punt A, resp. punt B aarden, dit laatste geeft weinig effect, vooral voor het schema van fig. 13).
Men ziet hieruit dat de ASR essentieel is voor het behoud van de dioden. Daarom moeten er eerste klas condensatoren in gebruikt worden!

Eventueel resterende genereerneigingen zijn te wijten aan onvoldoende afscherming en ontkoppeling of aan een foute aardverbinding.

Ontegenzeggelijk heeft de eerste buis de grootste kans om te oscilleren, daar de tweede practisch aperiodisch gekoppeld is. In gevallen waarbij er terugkoppeling over beide trappen ontstaat, moet men met behulp van een extra ontkoppelcondensator uitzoeken, welk punt de oorzaak van de ellende is. Men controlere ook de aarding van afschermingen in buizen, enz. Een ding dat vaak over het hoofd gezien wordt, is de antenne-leiding. Deze behoort goed te worden afgeschermd op zijn weg naar de (afgeschermde) ingangsplug, vooral als die tenslotte in vak 4 terecht komt.

Dit voorzetapparaat kan met elke goede versterker gebruikt worden.
Men lette er echter op dat een koppelcondensator in de verbindingsleiding moet worden opgenomen.

De ingangsweerstand van de versterker moet minstens 1 MΩ zijn. De uitgangsspanning kan moeilijk aangegeven worden, daar deze sterk van de antenne afhangt; op ong. 1 V bij locale ontvangst kan men wel rekenen.



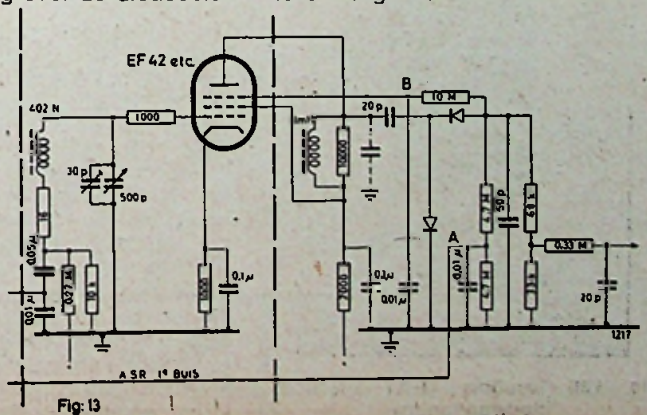


Fig. 13

C. A. WOLS

fotobuizen

Vacuum fotobuizen.

In het algemeen bestaat een fotobuis uit twee elementen in een vacuumballon. Deze twee elementen zijn kathode en anode. Een normale uitvoeringsvorm hiervan is getekend in fig.3. De anode is meestal een staaf en de kathode een gedeelte van een cylinder.

Het oppervlak van de kathode, dat naar de anode gekeerd is, is gepreparеerd en bedekt met een foto-emissieve stof. Tussen anode en kathode wordt een spanning aangelegd (van bijv. ong. 50 V). Het licht, afkomstig van een lichtbron valt op de kathode en de foto-kathode emiteert electronen onder de invloed van het licht. Deze electronen, negatieve deeltjes, worden aangetrokken door de positieve anode en door het uitwendige circuit gaat dan een stroom lopen.

In fig 4 is de schakeling getekend, waarmee men het foto-electrische effect kan waarnemen. Op de voltmeter is de spanning tussen kathode en anode af te lezen, de spanning, die instelbaar is door middel van een regelbare weerstand. Ook de stroom door de fotobuis kan worden afgelezen op de galvonometer. Met behulp van deze schakeling kan men gemakkelijk meten dat de stroom door de fotobuis direct evenredig is met de intensiteit van de belichting.

Stel nu voor, dat wij de spanning over de fotobuis langzaam van O naar maximum laten toenemen, bij een bepaalde hoeveelheid licht op de kathode (die constant blijft) en we lezen telkens de waarde van de stroom af, dan ontstaat dus, juist zoals bij andere electronenbuizen, een buiskarakteristiek.

In fig. 5 is het resultaat getekend: de lijn A ontstaat. Deze lijn doet ons denken aan de karakteristiek van een diode. zouden verwachten, dat de

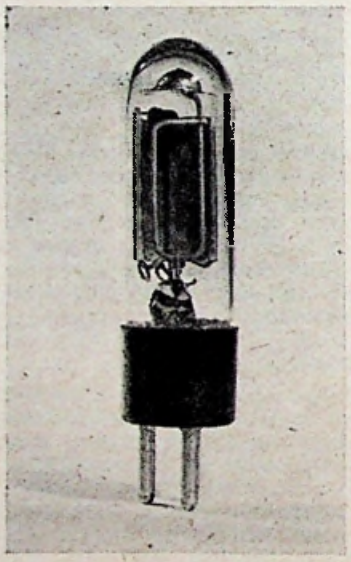


Foto van fotobuis 3545 (vacuum - roodgevoelig)

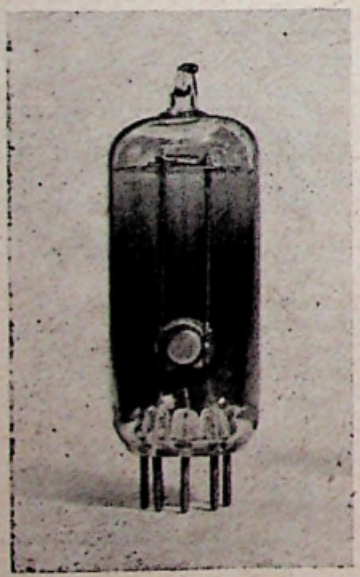


Foto van fotobuis 90 AV (vacuum-blauwgevoelig)

lijn A loopt zoals gestippeld, maar het blijkt dat de lijn bij O begint, dan snel oploopt en constant blijft d.w.z. steeds dezelfde stroom aantoont bij oplopende spanning. Bij zeer lage spanningen worden echter niet alle, uit de kathode komende electronen door de anode aangetrokken. Dat is pas het geval bij een bepaalde spanning, die verzadigingsspanning heet. Vandaar de kromme in de curve.

Maken wij nu de hoeveelheid licht, die op de kathode valt, bijv. tweemaal zo groot, en herhalen het bovengeschrevene, dan ontstaat lijn 2. Nu kunnen wij dat nog een paar maal doen, waarbij de lijnen C en D ont-

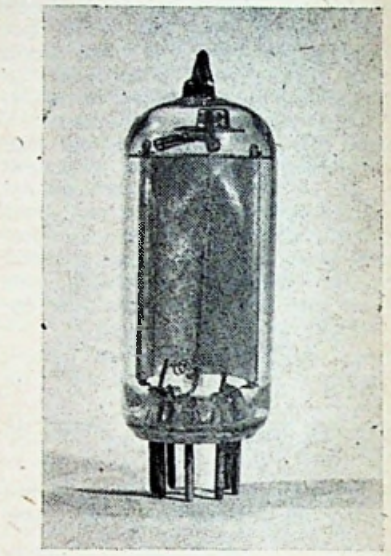


Foto van fotobuis 90 CG (met gas gevuld - roodgevoelig)

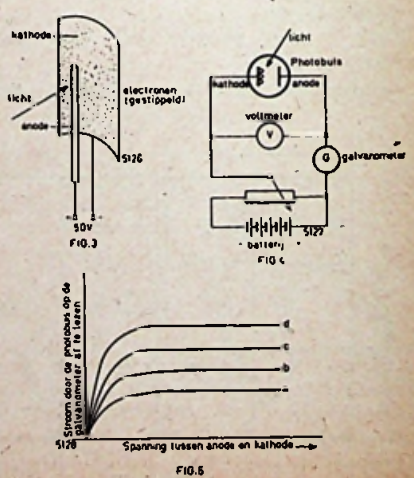
staan. Het geheel is dan de karakteristiek van de vacuum-fotobuis, de zogenaamde Ia/Va karakteristiek.

In fig. 6 is de Ia/Va karakteristike van de fotobuis 3545 getekend.

Zoals men ziet wordt de anode-spanning van 0 —, 100 volt veranderd, en varieert daarbij de stroom van 0 tot ong. 4μA. De belichting varieert van 25 tot 150 m lm, (millilumen).

(Voor de definitie van lumen etc. zie voetnoten).

De lumen is een bepaalde hoeveelheid licht en de millilumen is daarvan een duizendste deel.



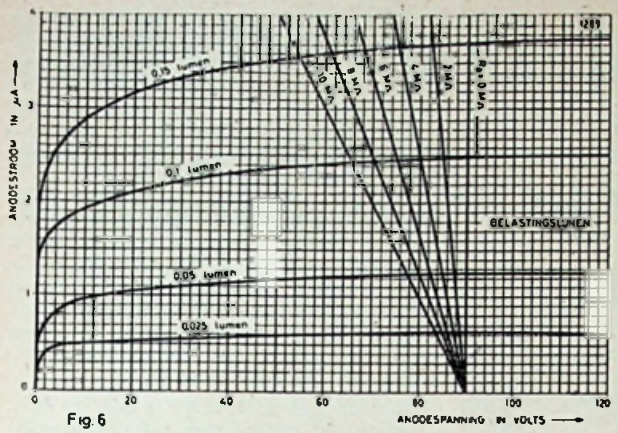


Fig. 6

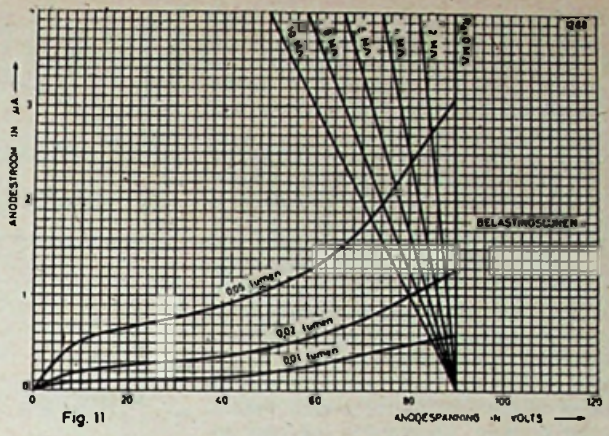


Fig. 11

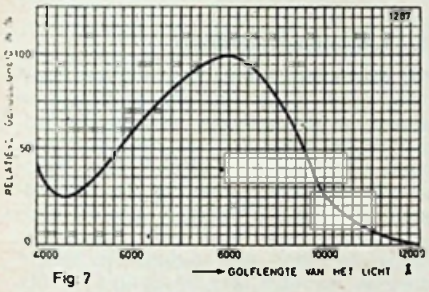


Fig. 7

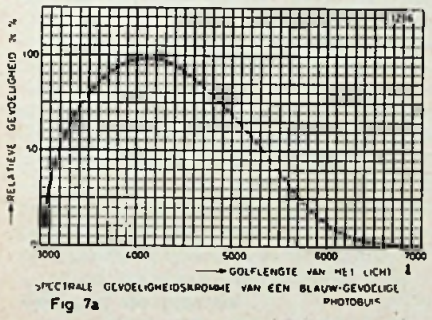


Fig 7a

Verder vallen in de karakteristiek de verticale lijnen op, die de belastingslijnen voorstellen van de aangegeven weerstanden. Deze belastingslijnen zijn eenvoudig grafische voorstellingen van de wet van Ohm: $V = JR$. Men werkt er dan ook mee op dezelfde wijze als met de belastingslijnen in een normale radiobuis.

We hebben het tot nu toe over belichten gehad, zonder precies te zeggen wat voor licht dit nu wel was.

Het is namelijk gebleken, dat wanneer men in de schakeling van fig. 4 de spanning op een bepaalde waarde instelt, en die niet verandert, en ook de hoeveelheid licht op de kathode constant houdt, dus niet verandert, maar de kleur ervan wel verandert, er toch een geweldig verschil in stroom door de fotobuis ontstaat, en wel zodanig als in fig. 7 is weergegeven.

(Dit geldt ook weer de fotobuis type 3545).

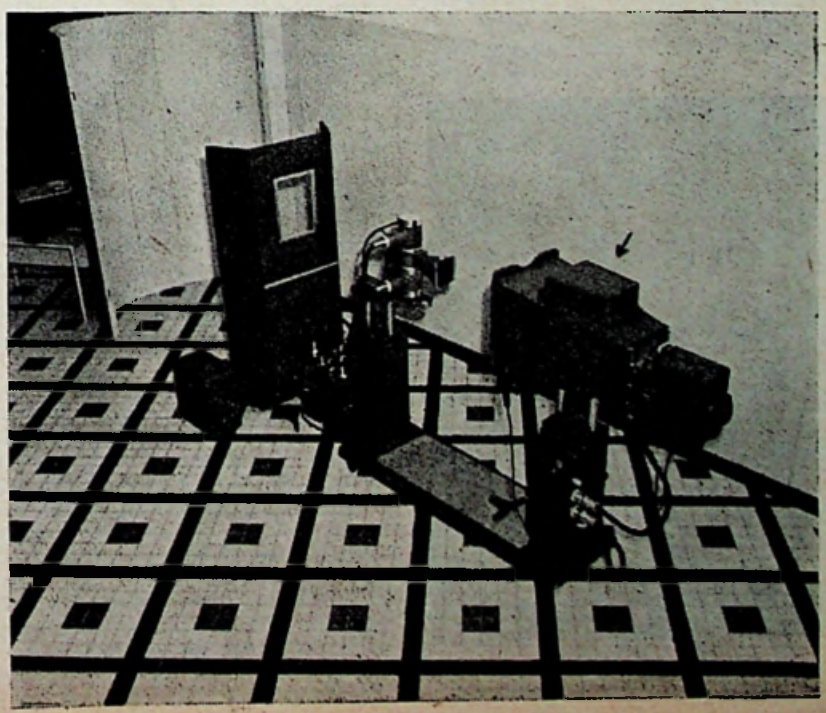
De horizontale as geeft weer net als in fig. 1 het lichtspectrum. De kleuren zijn hier uitgedrukt in golflengten van het licht (in Å).

Verticaal staat de gevoeligheid van de fotobuis, die N genoemd is en die verdeeld is in procenten. De fotobuis is dus het gevoeligst voor licht met een golflengte van ong. 8.000 Å, het gebied van rood- en infrarood licht. Een dergelijke figuur noemt men de spectrale. gevoeligheidskromme van een fotobuis. Deze fotobuizen noemt men roodgevoelige fotobuizen. Er zijn echter ook andere typen fotobuizen. Bedekt men de kathode niet met ceasium, zoals dat bij de 3545 het geval is, maar met bijv. ceasium op antimoon, dan ontstaat een geheel andere spectrale gevoeligheidskromme.

In fig. 7a is de spectrale gevoeligheidskromme getekend van zo'n antimoonbuis, het type 90 A V.

Men noemt deze buis een blauw gevoelige fotobuis omdat hij het gevoeligst is bij blauw licht (4.000 Å). Bij bestraling met ultra-violet zal de buis geen stroom leveren, aangezien ultraviolette stralen door het glas worden tegengehouden.

Nu rest ons nog te onderzoeken hoe gevoelig de fotobuis is. Daarvoor gebruiken we een standaard lichtbron, die voorgeschreven eigenschappen bezit. Dit licht wordt weer gericht op de kathode van de fotobuis uit de schakeling van fig. 1 en de anodespanning wordt weer van 0 tot max. veranderd. Lezen wij nu de stroom in μA af op de galvanometer en betrekken wij die op de hoeveelheid licht (aantal lumen) dan krijgen we fig. 8. Horizontaal staan de anodespanningen, verticaal de hoeveelheid μA per lumen, hetgeen de gevoelig-

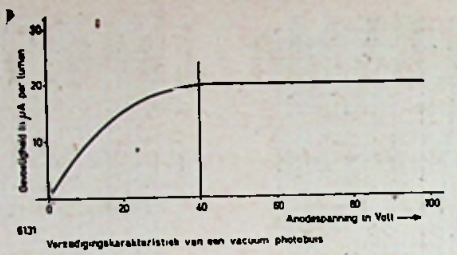


Opstelling van Röntgenapparaat voor medisch massa-borstkasonderzoek. De fotobuis-installatie die de lichtintensiteit meet op het luminiscerend scherm (photo-tijdschakelaar) is gemonteerd op de plaats, die de pijl aangeeft.

held genoemd wordt. Zoals wij reeds eerder geconstateerd hadden (fig. 5) is bij de lage anodespanningen de stroom door de fotobuis niet dezelfde als bij de hoge. Fig. 8 noemt men verzadigingskarakteristiek.
De drie hier genoemde karakteristieken leren ons eigenlijk alles wat wij nodig hebben om met fotobuizen te werken.
Zou iemand nu een proef doen met zo'n fotobuis dan zal hij merken dat ook al wordt de kathode niet belicht, er toch een stroom loopt van kathode naar anode wanneer er tenminste anodespanning aangelegd wordt.

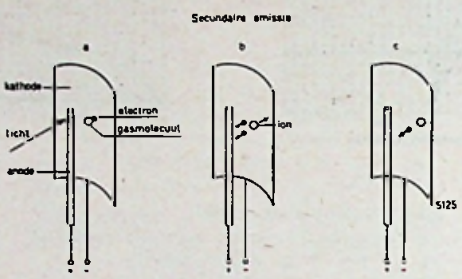
Men noemt dat de „donkerstroom" en deze is het resultaat van een thermische emissie. De warmte hiervoor levert de omgeving (kamertemperatuur).

Deze donkerstroom is echter heel klein, in de orde van grootte van enige honderdsten μA, zodat wij ons daar niet zo bezorgd over behoeven te maken.



Verzadigingskarakteristiek van een vacuum photobuis

FIG 8



Met gas gevulde fotobuizen.

In het bovenstaande werd steeds gesproken over vacuum fotobuizen.
Wanneer men de ballon echter vult met een bepaald edelgas, treedt het verschijnsel op dat „gasversterking" genoemd wordt. Dit is een belangrijk verschijnsel, wat ook in vele andere electronenbuizen een rol speelt. Het is daarom nuttig, deze gasversterking wat nader toe te lichten. (fig. 9)
De electronen, die door het licht uit de kathode zijn vrij gemaakt, ontmoeten op hun weg naar de anode gasmoleculen. Moleculen dus van het edelgas, dat in de ballon gebracht is. Ze botsen tegen deze moleculen op en splitsen ze in electronen (die negatief geladen zijn) en positieve deeltjes de zgn. ionen. Deze ionen zijn veel groter dan electronen. De electronen die door de botsing ontstaan, worden eveneens door de anode aangetrokken en gaan dus met de eerste electronen naar de anode. Er. komen dus meer electronen bij de anode aan, dan oorspronkelijk door het licht uit de kathode waren geëmitteerd.

De positieve ionen zullen door de kathode aangetrokken worden (de kathode is immers negatief t.o.v. de anode). Wanneer deze ionen met een vaart op de kathode aankomen, veroorzaken zij daar de z.g. „secondaire emissie", d.w.z. door de schok maken ze electronen vrij, botsen ze electronen los uit de foto-electrische kathode. Deze electronen voegen zich eveneens in de stroom van electronen naar de anode.

Resumerend komen er dus veel meer electronen op de anode aan, dan alleen door het licht uit de kathode waren vrijgemaakt.

De anodestroom bij de met gasgevulde fotobuizen is dan ook veel groter dan die van vacuum-fotobuizen onder dezelfde omstandigheden. De stroom blijkt wel tienmaal zo groot te zijn. Met andere woorden de gasversterking is een factor 10. De spanning tussen anode en kathode van een met gas gevulde fotobuis mag niet te groot gemaakt worden, aangezien anders een „glimontlading" zou ontstaan, die onaangename gevolgen heeft voor de fotobuis.

Uiteraard gaat de karateristiek van een met gasgevulde fotobuis er dan ook anders uit zien als die van een vacuum-fotobuis (fig. 11). Bij lage anode spanningen is hij ong. het zelfde omdat daar geen krachtige botsingen tussen electronen en gasmoleculen plaats vinden. Wordt de anodespanning echter groter, dan krijgen de electronen uit de kathode een grotere snelheid (de anode trekt ze sterker aan) en dan treedt gasversterking op.
Het geheel wordt dus een gebogen lijn. Dit kan natuurlijk ook weer (zoals dat het geval was bij de vacuum-buizen) bij verschillende lichtsterkten gemeten worden, zodat men dan verschillende lijnen krijgt. Ook in deze grafieken zijn de belastingslijnen getekend en het geheel is dan ook een complete Ia/Va karakteristiek van een met gas gevulde fotobuis.
Aangezien de met gasgevulde fotobuizen om hun grote gevoeligheid gebruikt worden voor de geluids-reproductie van films is het ook gebruikelijk de frequentie karakteristiek op te geven. Een dergelijke karakteristiek is in fig. 12 getekend. N is weer de gevoeligheid in %, F is de frequentie van het lichtsignaal in Hz.

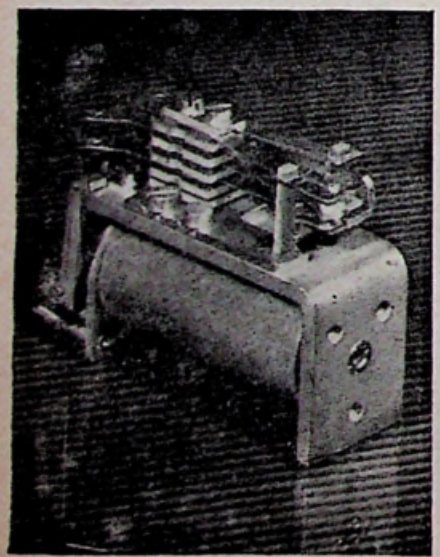
Door de gasversterking is ook de donkerstroom groter dan bij vacuum-buizen het geval is. Deze ligt in de orde van grootte van 0,1 μA.

Foto-vermenigvuldigbuis

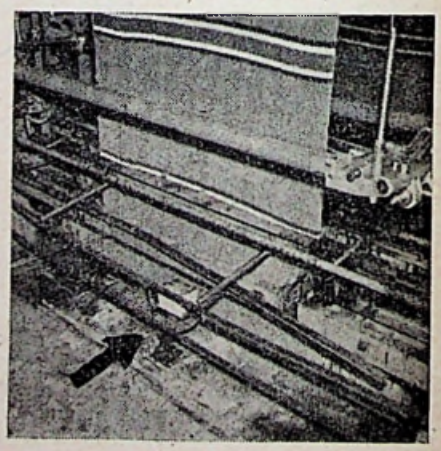
Bij de beschrijving van de gasversterking heeft U gezien, dat de positieve ionen uit de kathode nieuwe electronen wegschoten. Dit verschijnsel noemt men „secundaire emissie" van electronen. Wanneer men nu de electronen, die van de kathode naar de anode gaan, daar niet laat ophouden, maar ze naar een volgende anode brengt, gebeurt iets dergelijks. In fig. 13 is dit getekend.
De kathode wordt belicht en de vrijgemaakte electronen worden aangetrokken door de eerste anode, aangegeven met anode 1, die bijv. een spanning heeft van 50 Volt. Daar aangeland, komen ze plotsling onder de invloed van een volgende anode, anode 2, die een spanning heeft van 100 Volt.

De electronen uit de kathode hebben een zekere snelheid als ze op anode 1 botsen en elk electron maakt er bijv. 2 electronen vrij, botst a.h.w. 2

Vervolg op pag. 368



Een voorbeeld van een normaal relais met diverse schakelcontacten.



Een textielbaan wordt toegevoerd aan een snijmachine die er dekens van knipt. De plaats waar het mes de baan doorknipt wordt door de fotobuis (midden onder in vierkant kastje) nauwkeurig bepaald aan de hand van de bedrukking.

CONDENSATOREN in theorie en praktijk

Een populair babbeltje over condensatoren met een klein snufje theorie door J. van Herksen

Laten we beginnen vast te stellen, dat een condensator voor de radio-techniek en de electronica in al z'n facetten, een onmisbare schakel is en dat we ons geen radio-ontvanger, versterker en nog vele andere electronische en electrische apparaten kunnen voorstellen zonder condensatoren. Kortom de wereld zou er bepaald heel anders uitzien zonder condensatoren

Wat is dan eigenlijk, wat wij een condensator noemen en wat weten wij van dit zo belangrijke onderdeel der electronica?

Voor velen is een condensator niet meer dan een kartonnen, glazen of metalen buisje met een paar uitstekende draadjes en een al dan niet op een mooi gekleurd wikkel gedrukte waarde.

Hoe de vorm of kleur ook mag zijn, in wezen bestaat iedere condensator uit twee metalen platen, stroken of bekleedsels, welke van elkaar zijn gescheiden door een electrisch niet geleidende stof, die **diëlectricum** wordt genoemd.

Hierop komen we direct nog terug.

De betalen bekleedsels, die we verder gemakshalve „platen" zullen noemen, vormen de **capaciteit** van de condensator, die wordt uitgedrukt in Farad of gedeelten daarvan en aangeduid met de letter C.

Sluiten we een condensator op een gelijkstroombron aan, bijv. een batterij (fig. 1), dan ontstaat tussen de platen een stroom van electriciteitsdeeltjes en wel van plaat B naar plaat A, zolang tot plaat A „vol" is. Dit hangt af van het potentiaal verschil der platen, dus van de batterijspanning, de plaatafstand en het diëlectricum.

Is de plaat A „vol" dan is de condensator **geladen.** Gedurende de lading loopt in de kring een stroom, de z.g. **laadstroom** van de condensator. Is de lading voltooid, dan loopt er geen stroom meer.

We nemen nu de batterij los en sluiten hiervoor in de plaats een voltmeter aan.

Op het moment van sluiten wijst deze meter de spanning aan, waarmee de condensator is opgeladen.

De stroom van electriciteitsdeeltjes gaat nu van plaat A naar plaat B. Het potentiaal verschil niveleert zich tot beide platen weer evenveel electriciteitsdeeltjes bezitten.

De condensator is dan weer **ontladen,** de voltmeter wijst dan geen spanningverschil meer aan.

Hierbij merken we op, dat de stroom van electriciteitsdeeltjes **door het dielectricum heen gaat.**

De capaciteit (C) van een condensator is de hoeveelheid electriciteitsdeeltjes, welke door 1 volt spanningsverschil op de condensatorplaten moet worden gebracht.

De lading (Q) is de totale hoeveelheid electriciteitsdeeltjes door een bepaalde spanning in een condensator verplaatst.

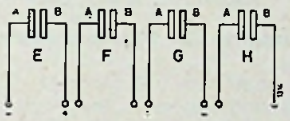


Fig: 3

De eenheid van capaciteit is **Farad.** Een condensator, die bij 1 volt spanning een lading van 1 coulomb krijgt, **is** 1 FARAD of wel 1.000.000 μF.

Nu sluiten we een wisselspanning op een condensator aan. Een in de kring opgenomen gevoelige wisseltroommeter zal nu een continue-uitslag vertonen. Het lijkt er dus op, dat een condensator wisselstroom doorlaat. Dit is echter **schijnbaar.**

Laten we nu eens gaan bekijken, wat er gebeurt gedurende 1 periode van een wisselspanning (fig. 2 en 3).

Gedurende de eerste kwartperiode (fig. 2) loopt de stroom electriciteitsdeeltjes van plaat B naar plaat A. (fig. 3E) om gedurende de tweede kwart periode weer terug te vloeien van A naar B (fig. 3F). De condensator is dus weer „leeg".

De 3e kwart periode (fig. 3G) loopt de stroom electriciteitsdeeltjes in tegengestelde zin evenals de spanning (fig. 2).

Tenslotte wordt de condensator in de 4e kwart periode weer ontladen, zodat in de volgende periode het spel opnieuw kan beginnen.

We zien dus dat de lading en dus ook de laadstroom in de kring heen en weer schommelt.

Doordat er een **schijnbare stroom** is, is er ook een **schijnbare weerstand,** die **reactantie wordt genoemd** en wordt uitgedrukt in Ohms.

We zouden dus een condensator als weerstand kunnen gebruiken, wat in veel gevallen ook wordt toegepast.

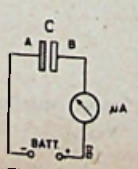


Fig: 1

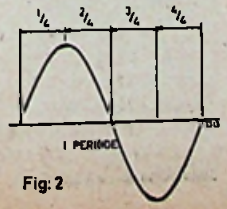
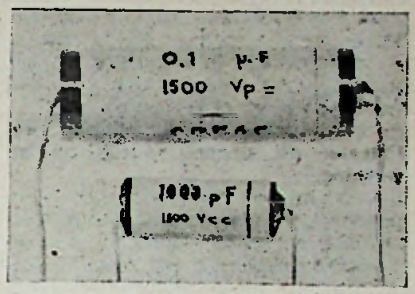


Fig: 2



We ontdekken dan de volgende eigenschappen:

1. De schijnbare weerstand van een condensator is **frequentie-afhankelijk.** Dit valt gemakkelijk te verklaren.

Immers hoe vaker de condensator per bepaalde tijdseenheid wordt geladen en ontladen, hoe groter de schijnbare stroom is.

Vergelijk dit bijv. met een schommel, hoe meer duwtjes per tijdseenheid, hoe groter de schommeling wordt. In ons geval de schijnbare stroom.

Wordt bij eenzelfde spanning de stroom groter, dan daalt de weerstand (wet van Ohm). Zo ook hier.

Dus naarmate de frequentie van de opgedrukte spanning bij een condensator **stijgt,** wordt de **schijnbare weerstand lager.**

Deze eigenschap van de condensator vindt in de radio-techniek een zeer uitgebreid toepassingsgebied. Denken we bijv. aan toonregelschakelingen en freq.-afhankelijke tegenkoppeling.

2e. Vertoont een condensator in een wisselstroomcircuit nog een eigenschap, n.l. de **phase-verschuiving.**

Laten we nogmaals het ladings/ontladingsproces gedurende 1 periode bekijken, maar nu op het verband tussen de spanning en de laad- en ontlaadstroom letten.

Fig. 4 toont ons het volgende:

Op het moment, dat de laadspanning door de nullijn gaat om in positieve richting in grootte toe te nemen, is de spanningsverandering het grootst, dus ook de laadstroom (tijdstip A in fig. 4). De condensator wordt in de tijdsduur van A naar B opgeladen en terwijl de laadspanning bij B haar hoogtepunt doorloopt, dus geen spanningsverandering teweeg brengt, zal de condensator niet meer geladen noch ontladen worden; er is dus geen laad- of ontlaadstroom.

Van B naar C treedt ontlading op; bij

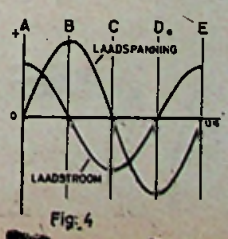


Fig: 4

C gaat de laadspanning weer door de nullijn naar negatief, waarbij de spanningsverandering weer het grootst is, dus weer max. laadstroom ontstaat. Wat van A naar B tot C gebeurde in positieve zin, herhaalt zich van C naar D tot E in negatieve zin. We zien dus, dat er eerst stroom is en dan pas is er spanning (dit in populaire zin uitgedrukt, want waar stroom is, moet spanning zijn en omgekeerd).
We concluderen dus dat **bij een condensator de stroom voorijlt op de spanning.**
Daar dit bij een smoorspoel, of in algemene zin bij een spoel, net andersom is, wordt deze eigenschap van de condensator gebruikt om zwaar inductief belaste electriciteitsnetten (veel motoren en transformatoren) weer recht te trekken. Dus cosinus φ verbetering — voorkomen van z.g. blind vermogen.
Hierover wordt bij de beschrijving van condensatoren voor dit doel nader ingegaan.
Tot nog toe hebben we één periode van een wisselstroom gezien als een sinus-vormige lijn. We kunnen ons één periode ook voorstellen als een vector die zich per periode één maal, dus 360°, rond beweegt in een cirkel.

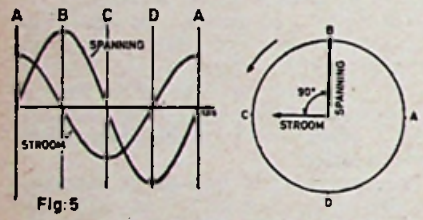
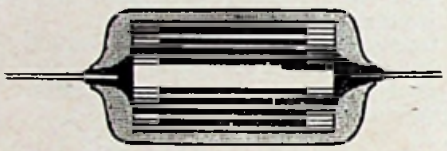


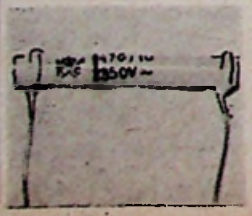
Fig:5

Fig. 5 laat dit duidelijk zien. De punten A, B, C en D zijn gelijkmatig over de cirkel verdeeld. Terwijl de spanning bij B maximaal is, is de stroom bij C maximaal.
In graden uitgedrukt is dit verschil ¼ maal 360° is 90°.
De stroom ijlt dus 90° vóór op de spanning bij een condensator.
Of ook: **de phaseverschuiving is 90°.**
En was dit laatste nu in de praktijk ook maar waar! Het is n.l. het **diëlectricum** dat hier „roet in het eten gooit"
We hebben in het begin van dit artikel gezien dat de stroom van electriciteitsdeeltjes door het diëlectricum heen gaat. Op het moment, dat de condensator geheel „leeg" zou moeten zijn, bijv. bij punt C, fig. 5, houdt het diëlectricum nog wat lading vast, vooral ook aan de oppervlakte, dus op de scheidingslijn tussen diëlectricum en bekleedsel, z.g. oppervlaktelading. Ook speelt de weerstand van het bekleedsel een rol, d.w.z. de weerstand tussen het verst verwijderde uiteinde hiervan en het punt waar de aansluiting van de condensator zich bevindt.
Het verschil tussen 90° en de werkelijke fase-verschuiving heet de **verlieshoek** van de condensator (fig. 6). Deze wordt uitgedrukt in tang δ van deze hoek.
We noemen dit de **verliesfactor.**
Deze factor houdt dus verband met de als diëlectricum gebruikte stof. De verliesfactor van een diëlectricum varieert met de frequentie, d.w.z. dat een bepaalde condensator voor een bepaald frequentiegebied de meest gunstige eigenschappen bezit. Het diëlectricum heeft echter nog een andere eigenschap. Nemen we twee platen op een bepaalde afstand van elkaar, dan bezit de aldus gevormde condensator een zekere capaciteit.
Het diëlectricum is in dit geval lucht. Nu plaatsen we tussen dezelfde platen die op dezelfde afstand van elkaar blijven, de één of andere isolerende stof, bijv. een plaatje eboniet. Het blijkt nu, dat de capaciteit van het stelsel is toegenomen, en wel met een factor 3.
Zouden we, in plaats van eboniet, mica gebruiken als diëlectricum, dan zou de capaciteit met een factor van ongeveer 6 stijgen.
Iedere stof heeft een andere factor, welke **diëlectrische constante** wordt genoemd en wordt aangeduid met de letter ε (Epsilon). Een overzicht hiervan met vermelding van de verliesfactor vinden we in tabel I.
Buiten de hier genoemde zijn er tegenwoordig in de keramische industrie speciale „legeringen", die een zeer hoge diëlectrische constante bezitten met waarden als 1500 en 3000. Het resultaat is een condensator met zeer kleine afmetingen en een toch hoge capaciteit. Een eigenschap, die

De fabricage van condensatoren zoals deze in de WIMA - fabrieken wordt toegepast (UCO - foto).


Doorsnede van papier-condensator

Keramische condensatoren genieten vooral voor H.F. doeleinden grote voorkeur



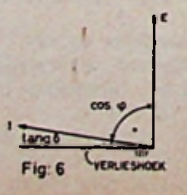


Fig: 6

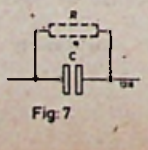
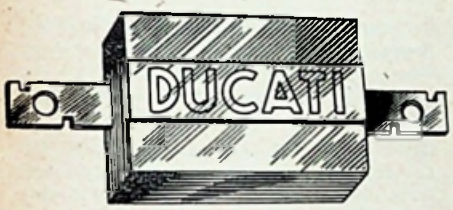


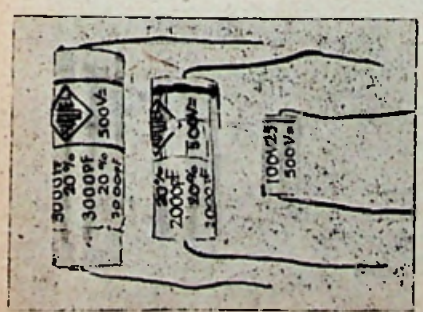
Fig:7

Twee bekende merken van electrolyten

vooral bij de laatstgenoemde soorten en in het algemeen bij kleine keramische condensatoren van grote capaciteit in het oog springt, is de **temperatuurscoëfficient.**
Hiermede wordt de capaciteitsvariatie over 1 pF bij een temperatuursstijging van 1° C. aangegeven.
Deze temperatuurscoëfficient kan positief of negatief zijn, d.w.z. de capaciteit kan bij verhitting van de condensator toe- of afnemen.
Van deze eigenschap maakt men dankbaar gebruik voor het fabriceren van temperatuur-ongevoelige condensatoren voor meetdoeleinden enz.
Een dergelijke condensator wordt dan samengesteld deels uit condensatoren met positieve temperatuur-coëfficient en deels uit condensatoren met negatieve temperatuurcoëfficient. Dit op een zodanige manier dat de capaciteitsstijging bij de één wordt opgevangen door de capaciteitsdaling bij de ander.



Als laatst te bespreken eigenschap gaan we de **lek-weerstand** of **isolatieweerstand** van een condensator onder de loupe nemen. Dit is weer één van die eigenschappen die een condensator beter niet kon bezitten.
De „hoofdschuldige" is het diëlectricum en in mindere mate is ook de „verpakking" van een condensator hieraan debet.
Deze **isolatieweerstand** van een condensator wordt uitgedrukt in MegOhm of ook in MegOhm per μF.
De isolatieweerstand van een condensator neemt in het algemeen af bij een stijging van de capaciteit, d.w.z. dat een condensator van een bepaalde constructie bij bijv. 1000 pF een veel hogere isolatieweerstand bezit dan eenzelfde type condensator van 1 μF.
De oorzaak hiervan is duidelijk.
De condensator van 1 μF zou men zich kunnen denken als samengesteld uit capaciteitjes van 1000 pF. Hiervan zouden we er 1000 in parallelschakeling nodig hebben.



Een drietal Styroflex condensatoren

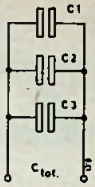


Fig: 8

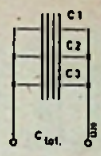


Fig: 9

De isolatieweerstand kunnen we beschouwen als een weerstand parallel aan de condensator (fig. 7).
Dus tegelijk met de 1000 capaciteiten worden ook 1000 weerstanden parallel geschakeld, hetgeen neerkomt op een verlaging van weerstand. Dit verhaaltje gaat natuurlijk niet helemaal op, daar er voor een condensator van 1 μF maar eenmaal een omhulsel gebruikt wordt, dus ook maar één maal de verliezen hiervan optreden.
Een ideale condensator zou nà geladen te zijn onbeperkt zijn lading houden. Daar er echter altijd een isolatieweerstand aanwezig is, treedt bij iedere condensator zelfontlading op.
Hoe langzamer zich dit voltrekt, hoe beter de isolatieweerstand van de condensator is.
Bij parallelschakeling van twee of meer condensatoren, wordt de totaal capaciteit gelijk aan de optelling van de parallel geschakelde capaciteiten.

Ctot. is C1 + C2 + C3 (fig. 8)

We kunnen ons dit n.l. indenken als een vergroting van de plaatoppervlakte bij een gelijkblijvende plaatafstand (fig. 9).
Bij serieschakeling van twee gelijke condensatoren wordt de totaal capaciteit de helft van de capaciteit van één der seriegeschakelde condensatoren (fig. 10).
Bij serieschakeling kunnen we ons dit voorstellen als vergroting der plaatafstand (fig. 11).
Bij serieschakeling van ongelijke of meerdere condensatoren wordt de totaal capaciteit altijd kleiner dan de kleinste in de keten voorkomende condensator.

$$C\ tot \frac{1}{1/C1 + 1/C2 + 1/C3} =$$

Condensatoren bezitten ook nog een zekere zelfinductie vooral gerolde condensatoren, dus in het algemeen papiercondensatoren. Men noemt dit de **inductiviteit van een condensator.**
De oorzaak hiervan is, dat de lange in een spiraal opgewikkelde tinfoeliën, waaruit dergelijke condensatoren bestaan, zich als een winding (spoel) gaan gedragen. Men bestrijdt dit euvel, door de z.g. bifilaire wikkeling of ook door precies in het midden van de foelie ingevoerde aansluitdraden, waardoor een bifilaire stroomverloop ontstaat. Bij de behandeling van de papiercondensatoren zullen we dit nader en uitgebreider bekijken.
Ook het sproei- en glimmereffect zullen bij condensatortypes, waarbij dit speciaal optreedt worden behandeld.
In het tweede deel van dit artikel zullen we de specifieke eigenschappen, het fabricageproces, de toepassing en het gebruik van de volgende typen condensatoren nader bekijken.

1. Variabele en vaste luchtcondensatoren.
2. Mica condensatoren.
3. Keramische condensatoren.
4. Papier condensatoren.
5. Electrolytische condensatoren.

Dus tot de volgende aflevering van

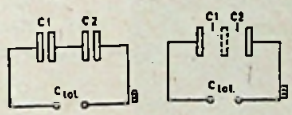


Fig: 10

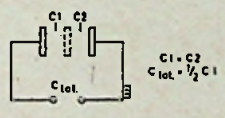


Fig: 11

TABEL I

Materiaal bij 20° C.	Diëlectr. Constante	Verliesfactor tgδ × 10-4 1 kHz	1000 kHz	10 MHz
Calan	6,6	3	4	3
Calit	6,5	5	4	3
Celluloid	3,4	800	490	480
Condensa. C	80	400	6	3,2
Condensa. F	65	380	4	3,6
Condensa. N	40	450	6,9	4,6
Frequenta	5,5	7	4,2	3,4
Glas	10	25	10	
Kwarts	4,5	1	1,1	1,1
Lucht (76 cm kwikdruk)	1	0	0	0
Mica	6	1	1	
Mycalex	8	16	16	18
Papier	2	20	20	200
Papier (geimpr.)	5	50	500	
Parafine	2,1	5	3,5	
Pertinax	5	250	300	700
Plexiglas	3,5	800		
Porselein	5,6	180	100	90
Prespaan	3,4	220	240	580
Rubber	2,5	150		
Schellak	4	120	100	110
Trolituul	2,2	1,2	1	1
Zijde	400			

Zo doen zij het

Ja, waarde lezer, we gaan eens kijken hoe zij het dan wel doen.
Voor zover wij informaties hebben kunnen loskrijgen.

En wat we er als amateurs van kunnen leren. We hebben daartoe heel wat importeurs zo het een en ander gevraagd en het materiaal wat ze ons ter beschikking stelden gaan we dus napluizen.

We hebben geen voorkeur, zodat de volgorde van de behandelde stof van geen belang is. Daar gaan we dan:

Elke radio-amateur streeft ernaar, om voor zijn huiskamer zo mogelijk „de perfecte" installatie te maken. Hij vraagt zich daarbij vaak af, hoe de grote fabrieken dit probleem oplossen. Dit artikel poogt U daarbij een beetje te helpen.

TONFUNK, importeur R.I.O., A,dam.

Deze fabriek brengt in enige van haar modellen een basreflex ruimte aan, voor zover ons bekend is dit de eerste firma in Europa.
Het is een ruimte met pijp. Zij zeggen ervan dat de gaten niet met een stofbespanning mogen worden afgedekt, omdat dan de basweergave gevaar zou lopen. Men heeft daarom jalouzieën aangebracht. Waarom hier geen doek zou mogen worden gebruikt ontgaat ons, omdat dit nog nooit lage tonen heeft geremd. Maar ter zake. Op deze wijze is de weergave der lage tonen tot 50 Hz omlaag gebracht, terwijl de afgestraalde luchtdruk groter is. Volgens de door de fabriek verstrekte gegevens, heeft men enige octrooien op deze „Schalldruckkammer" kunnen aanvragen.

PHILIPS, Eindhoven.

Philips brengt de wel uiterst luxe radiogramofoon, waarin naast de platenwisselaar óók nog een bandrecorder is aangebracht. Het toestel heeft 13 buizen en afzonderlijke bediening voor AM en FM.

Natuurlijk is een Ferroceptor ingebouwd.

Golfbereik instelling door middel van druktoetsen. De bandrecorder is dubbelsporig en compleet met kristalmicrofoon. Bandsnelheid 9,5 cm p. sec.

Platenwisselaar en bandrecorder zijn resp. rechts en links van het in het midden aangebrachte radiotoestel gemonteerd.

NORDMENDE, importeur Koelrad N.V. A'dam.

Topsuper is de „Arabella", die tevens een platenwisselaar bergt.
Het radioapparaat heeft een balansversterker, terwijl 3 luidsprekers onder het radiotoestel zijn gemonteerd. Links en rechts kastjes, waarschijnlijk voor platenberging.

TEKADE, importeur Reno Handel Mij. A'dam.

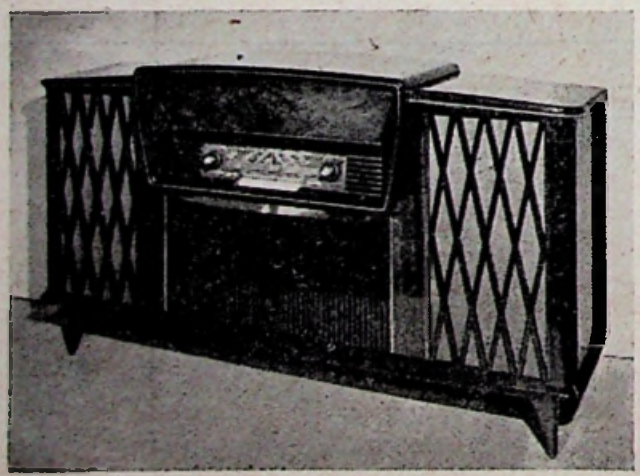
De luxe combinatie bestaat uit een indrukwekkende kast, waarin naast een TV-ontvanger als radioapparaat het type W 488 is gemonteerd, waarboven een Elac platenwisselaar.

Deze firma was zo vriendelijk ons het principeschema van de ontvanger ter beschikking te stellen, waardoor wij er wat meer van kunnen vertellen.

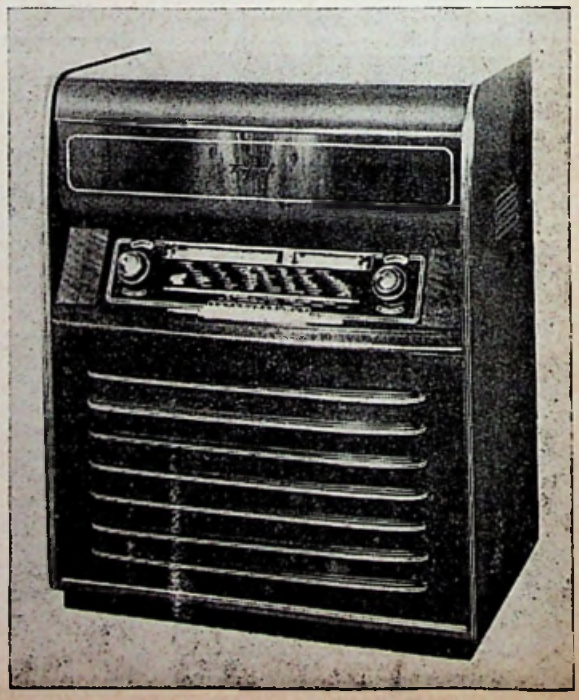
Het l.f.-gedeelte is zeer royaal, n.l. 2 x EL 84 in balans, voorafgegaan door een ECC 83, waarvan sectie 2 als concertina fasedraaier is geschakeld.

In de anode van de eerste sectie dezer ECC 83 is een hoge tonen guillotine aangebracht. De roosterkring is merkwaardig.

Daar is eerst de koppeling met de



(Boven) PHILIPS luxe combinatie.



(Rechts) TONFUNK radiogramofoon met basreflex luidsprekerruimte.

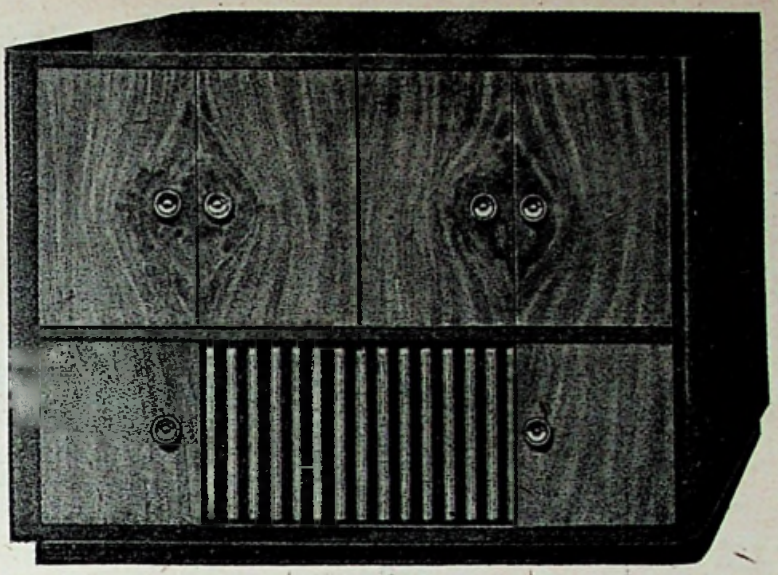
EABC 80, die „direct" is, dus zonder koppelcondensator. De anodespanning wordt echter door een spanningsdeler van liefst 17,25 MΩgereduceerd, en het deel dat op het rooster als positieve spanning terechtkomt wordt teniet gedaan door een spanningsval in de minleiding van het voedingsdeel.

Er is tegenkoppeling vanuit de secundaire der uitgangstrafo naar het rooster van de ECC 83 sectie 1 via een netwerk, dat de hoge frequenties in toenemende mate uit de tegenkoppeling neemt, zodat er correctie is. De hoge tonen speaker is van het electrostatische type, dat voorspanning krijgt uit de anodevoeding van de eindtrap.

De UKG-ingangstrap bestaat uit een ECC 85 helft in roosterbasisschakeling terwijl sectie 2 een zelf oscillerende mengbuis is. Voor UKG zijn verder in totaal 3 m.f. buizen beschikbaar, omdat ECH 81 omschakelbaar is van AF-mengbuis tot FM m.f.versterker.

GRUNDIG, importeur Grundig Radio Nederland, A'dam.

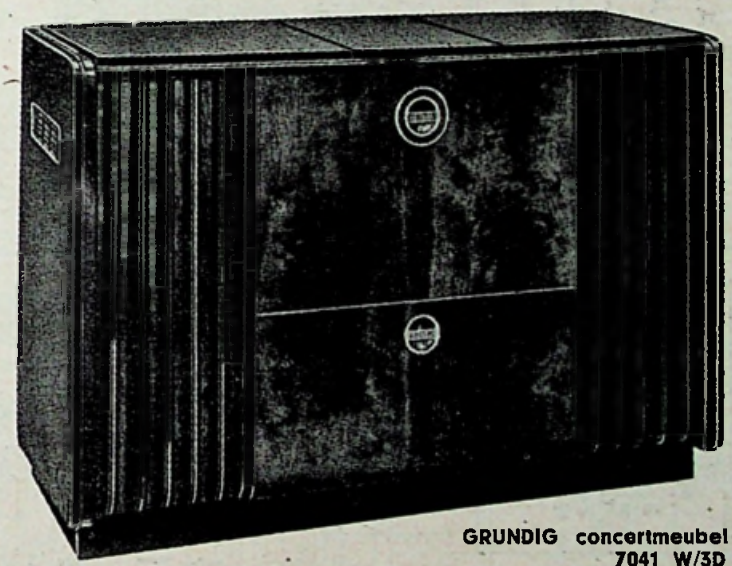
Van deze firma zullen we eerst eens kijken naar „Het ding", n.l. de Musikschrank 7041 W 3D. Dit is nu een apparaat met tape-recorder oftewel bamafoon, en gramofoon (of moet dit nu plafoon zijn??).



TEKADE TV/Radio/gramofoon in de wel overbekende stijl.

Op het schema komt natuurlijk de bandrecorder niet voor, want dat is een apart geval, dat alleen van het l.f. deel van de ontvanger gebruik maakt. Voor FM gebruikt men een EC 92 in roosterbasisschakeling, welke door een EC 92 als zelfoscillerende mengbuis wordt gevolgd.

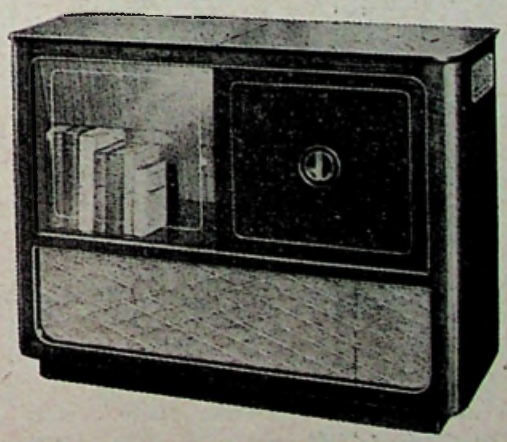
Hierop volgen EF 89, ECH 81 en EAF 42 als m.f. buizen, waarna de EABC 80 als ratiodetector komt.
Voor AM is de ECH 81 mengbuis, de EAF 42 m.f. buis, de diode erin zorgt voor de automatische sterkteregeling, terwijl een der diodes van de EABC 80 als signaalgelijkrichter dienst doet.



GRUNDIG concertmeubel 7041 W/3D

Het triode deel dezer buis is l.f. versterker, die RC gekoppeld is met de EL 84 als eindbuis. Deze pit voedt maar liefst 6 luidsprekers, via 2 afzonderlijke uitgangstransformatoren. De eerste zorgt voor lage tonen en heeft een tegenkoppelingswikkeling.

De TK gaat via een indrukwekkend netwerk naar het rooster van de EABC 80, terwijl de sterkte regelaar zo is ingericht, dat terugdraaien de lage frequenties doet toenemen. Bovendien is er nog enige TK vanaf de plaatkring der EL 84 naar de roosterkring dezer buis. Een derde wikkeling op deze trafo is eveneens weer met plaat en roosterkring gekoppeld en dient, voor zover dit zichtbaar is om bij uitschakeling van de beide electrostatische hoge tonen speakers voor enige compensatie te zorgen. De tweede uitgangstransformator is via een filter, dat dient om de lage tonen te weren, aangesloten en voedt de middentoonspeakers. Voeding van het apparaat geschiedt door middel van een metaalgelijkrichter.

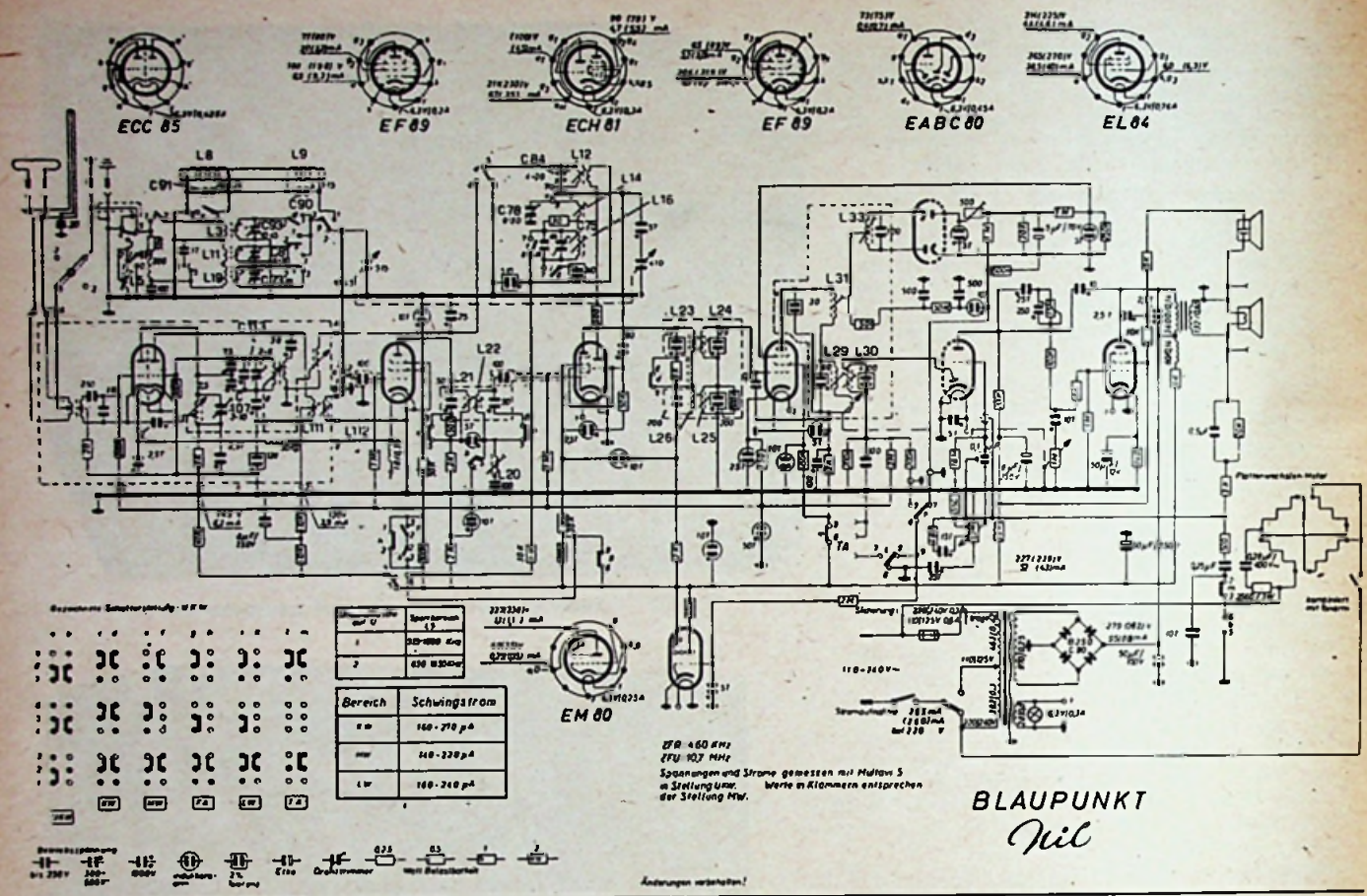


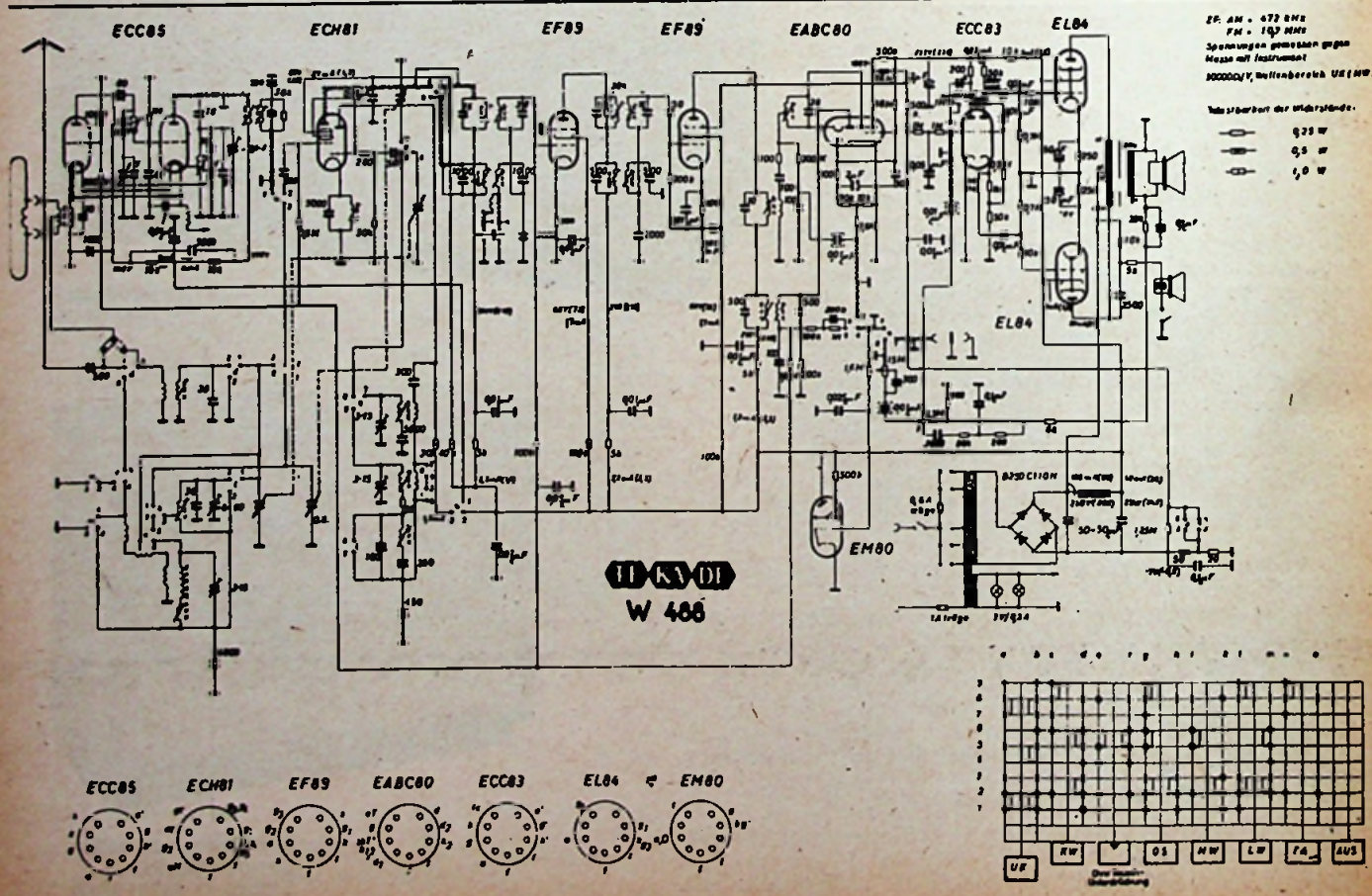
Boekenkast en radio gecombineerd: GRUNDIG 6070 W/3D

De modern uitgevoerde Musikschrank 6080 W is iets bescheidener van opzet.
De eerste buis is een ECC 85, die eendeels als roosterbasis h.f. buis dient, anderdeels als zelfoscillerende mengbuis. ECH 81 EF 89 en EBF 80 zijn m.f. versterkers en een EABC 80 zorgt voor ratiodetectie. Eindbuis is EL 84, welke 4 luidsprekers voedt.
Er zijn hier geen electrostatische tweeters, wel twee uitgangstransformatoren. Er is hier een afzonderlijke TK-wikkeling, die via een netwerk weer in verband staat met de sterkteregeling.

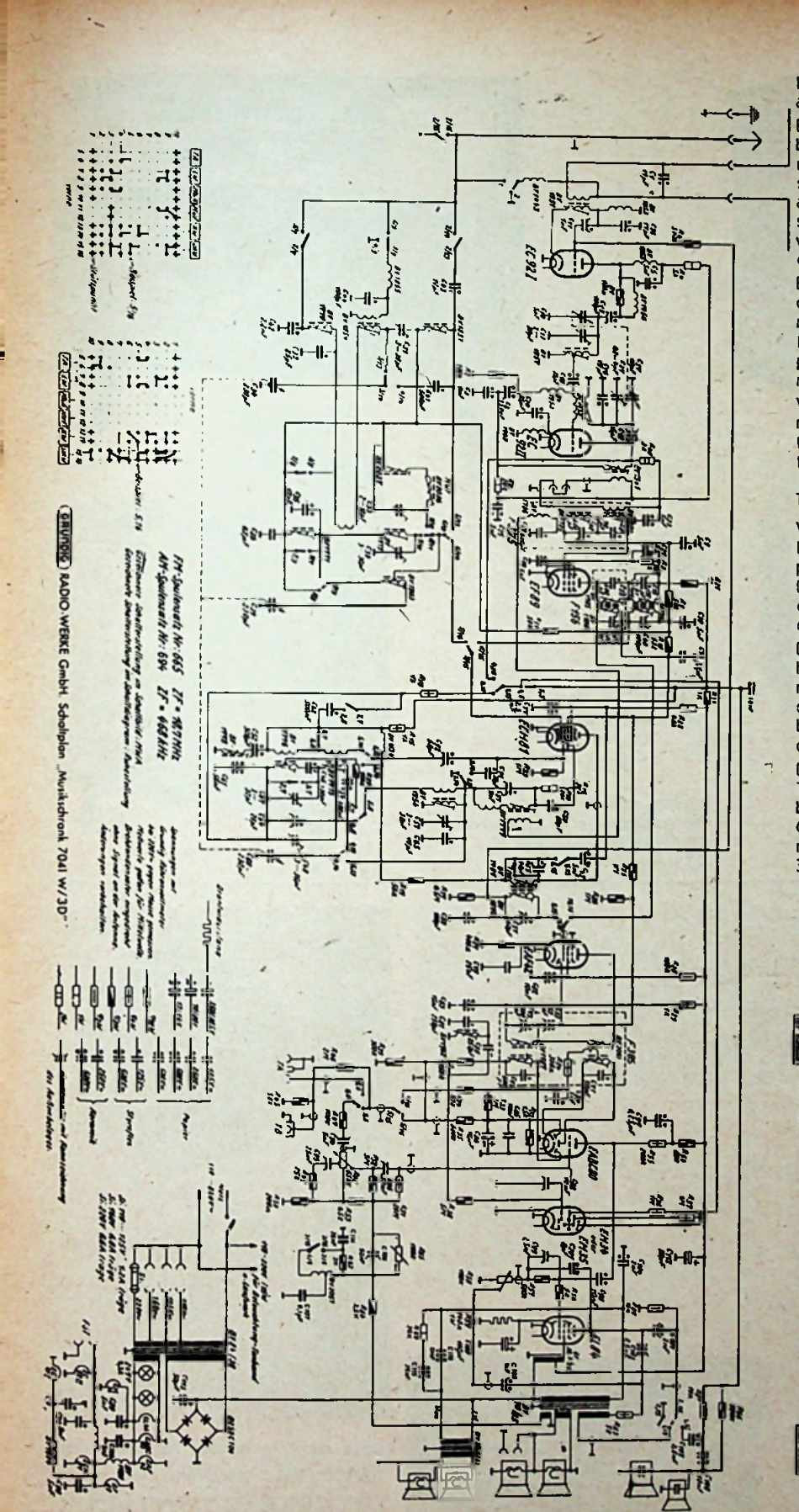
BLAUPUNKT, importeur Electrotechniek N.V. A'dam.

Onder de naam Nijl levert Blaupunkt een grote kast van haast wel traditioneel Duits model.
Voor FM bevat dit toestel een ECC 85 in kathodebasisschake-


ECC 85
EF 89
ECH 81
EF 89
EABC 80
EL 84
EM 80
BLAUPUNKT
Nil


ECC85
ECH81
EF89
EF89
EABC80
ECC83
EL84
EL84
EM80
W 486

ECC85
ECH81
EF89
EABC80
ECC83
EL84
EM80



lling, gevolgd door de tweede sectie als zelfoscillerende mengbuis.

Een EF 89, ECH 81 en EF 89 zijn m.f. buizen, en een EABC 80 dient deels als ratiodetector, en deels als l.f. versterker, die een EL 84 voedt. In de anodekring bevindt zich een electrostatische hoge tonen luidspreker, terwijl één andere luidspreker voor hoog en laag dient.

Er is tegenkoppeling vanuit de secundaire van de uitgangstransformator naar de roosterkring van de EABC 80, terwijl de sterkte regeling van het physiologische type is. De potentiometer heeft twee taps.

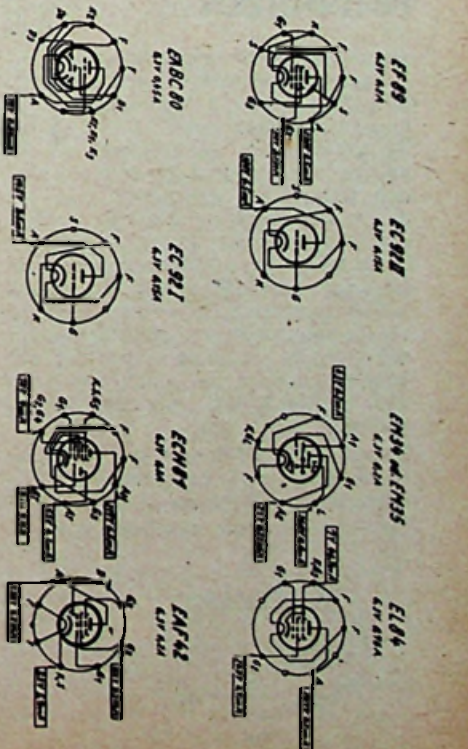
Voorts is er een hoge tonen guillotine en een hoge tonen ophaalinrichting Voeding door middel van een metaalgelijkrichter.

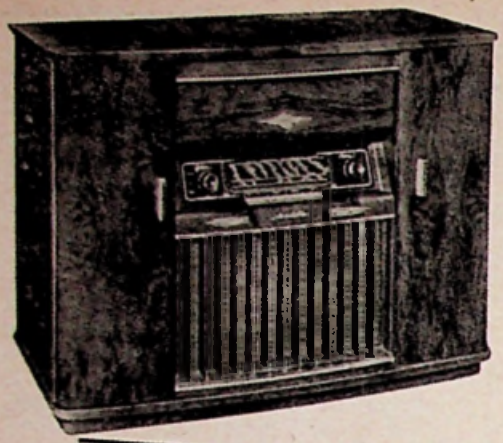
TELEFUNKEN, importeur AEG, A'dam.

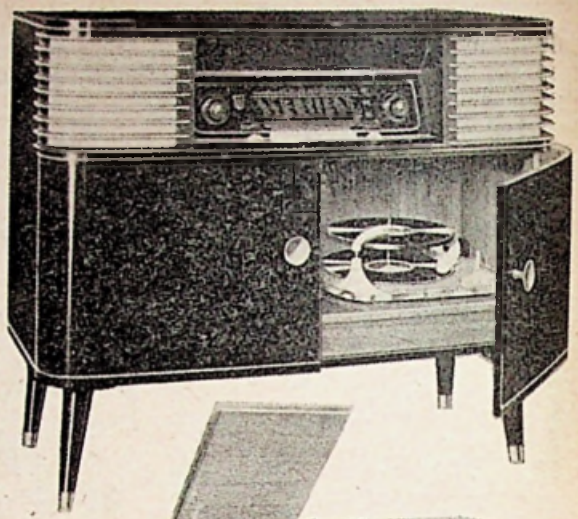
Van deze firma ontvingen wij de schakelschema's van de apparaten Dacapo, Fortissimo, en Andante S.
Deze zijn echter niet in de huidige collectie terug te vinden; wel is er de Dominante.

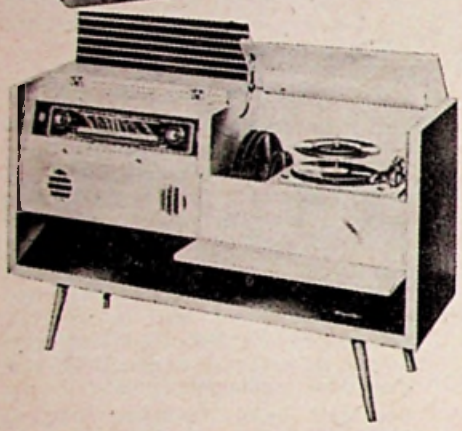
Dit toestel heeft 2 electrostatische hoge tonen luidsprekers en twee normale luidsprekers, die ter weerszijden van het radioapparaat zijn aangebracht. De eindbuis is een EL 84, voeding door metaalgelijrichter.

Daarnaast heeft Telefunken nog de Tersola II , dat wel een volledig combinatiemeubel kan worden genoemd. Omdat hier tevens TV in is opgenomen. Het totaal heeft 25 buizen met 35 functies.









Links boven:
NORDMENDE - Arabella,
het „klassieke" model.

★

Rechts boven:
TELEFUNKEN - Dominante.
Een nieuwe conceptie.

★

Rechts onder:
De combinatie in „zakformaat"
TELEFUNKEN - „Terzola II"
TV/Radio/Gramofoon.

Onder: GRUNDIG in gedurfd gewaad; het radiomeubel 6080 W past in het moderne interieur.

Vervolg van pag. 352:

Fotobuizen

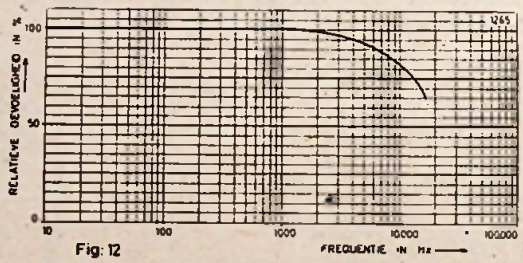


Fig: 12

electronen uit de anode, die beiden aangetrokken worden door anode 2, die een hogere spanning heeft
Aangezien een electrische stroom niets anders is dan een stroom van electronen, is het dus duidelijk dat de stroom naar anode 2 hier 2 x zo groot is als de stroom naar anode 1. Er heeft dus een versterking van de stroom plaats gevonden, bij een gelijk gebleven belichting op de foto-kathode dank zij de secundaire emissie. Van anode 2 kunnen de electronen weer naar anode 3, die weer een hogere spanning heeft, enz.

Een dergelijke fotobuis met secundaire emissie noemt men foto-vermenigvuldigbuis, of foto-multiplier.

De versterking die bijv. met een foto-vermenigvuldigbuis met 10 anodes kan worden verkregen, kan 200.000 × bedragen. Het is dus duidelijk, dat een dergelijke buis een geweldige gevoeligheid moet bezitten. Deze gegevoeligheid is als het U interesseert, b.v. 0,6 Amp. per lumen. Uiteraard is de donkerstroom ook veel groter dan bij normale fotobuizen.

Deze en vele andere leerzame boekwerkjes zijn verkrijgbaar bij:

UITGEVERIJ „WIMAR"
VELSERSTRAAT 2 — HAARLEM
Telef. 13084 — Giro 59 41 37

Decca LXT 2989. Händel Aria's en Koren uit de Messias. Uitvoerders London Philh. Koor en Orkest o.l.v. Sir Adriaan Boult met solisten.

De opbouw van de Messias, het bekende oratorium van Händel, uit in zichzelf afgebakende aria's, koren en recitatieven maakt het mogelijk uit de meest bekende hiervan een gramofoonplaat te vervaardigen zonder aan het werk schade te berokkenen.
Bovendien zijn vele koren en aria's uit de Messias zo algemeen bekend (b.v. Halleluja - koor - en „Ik weet dat mijn Verlosser leeft" - sopraan, aria) - dat zij, wat de compositie betreft een bespreking wel overbodig maken. De uitvoering door bekende solisten en het Londense koor en orkest maakt deze plaat tot een kostbaar bezit, vooral voor liefhebbers van oratorium-muziek en -zang in het algemeen. Daarbij komt dat de Engelsen steeds hebben uitgeblonken in de weergave van Händels werken.
Bovendien behoort deze plaat tot de besten, die wij tot dusver speelden en de kwaliteit is zeker een bewijs van de geweldige vooruitgang in de gramofoonplatentechniek van de laatste jaren. Niet alleen de vocale, doch ook de instrumentale partijen komen volkomen tot hun recht in een onderlinge balans, die opvallend fraai is.

Philips A 0028 L.
E. Chausson, Poème no. 25;
M. Ravel, Tzigane en
E. Lalo, Symphonie Espagnole.
Uitvoerenden: Arthur Grumiaux, viool met het Lamoureux orkest onder Jean Tournet.

Deze brillante plaat verschaft ons het genoegen te luisteren naar composities, ideaal geschreven voor de viool, hoewel het karakter der drie composities geheel verschillend is.
Het Poème van de Franse componist Chausson, leerling van César Franck, berust op een zangerige melodie, ingezet door de viool, later overgaand in een ander thema, om na een doorwerking te eindigen in een koraal en een coda. U moet bij het spelen van deze plaat eens letten op de prachtige orkestratie, die hierin zo volkomen tot haar recht komt. Bovendien is Grumiaux een begenadigd violist, die de eigenschappen van zijn Stradivarius volkomen tot hun recht doet komen.

Tzigane van Ravel is veel meer een brillante rhapsodie en berust meer op virtuositeit met een karakter van zigeunermuziek. Ook hierin is de weergave-kwaliteit van de plaat opvallend fraai.
Het derde nummer der plaat bevat de bekende Symphonie espagnole van Lalo, een virtuozencompositie, waarin enigszins de inspiratie van Sarasate te herkennen valt. Deze op Spaanse motieven berustende muziek eist zowel van de violist als van het orkest het uiterste, maar de uitvoering is bij Grumiaux en het Lamoureux orkest in goede handen. En analoge „goede handen" hebben deze plaat vervaardigd, die alle details van het soloinstrument en van het begeleidende orkest op buitengewoon fraaie wijze weergeeft.

Capitol P 8279
Aria's van Verdi d. Robert Weede.

Voor de liefhebbers van zangmuziek en speciaal van opera-fragmenten in de Italiaanse stijl geeft deze fraaie plaat een klein uurtje kunstgenot in de vorm van een achttal aria's uit de opera's van Verdi. Het is al welluidendheid wat deze zanger U voortovert in een vlekkeloze weergave op deze plaat. De luisteraar zal vele oude bekenden onder de Verdi aria's opmerken.

Columbia CX 1157
Fragmenten uit Schuberts Rosamunde. Uitv.: Philh. orkest onder Paul Klitzki.

Wie kent niet de melodieuze compositie van Schubert: de Rosamunde. Ondanks het feit, dat deze muziek, althans delen daaruit, herhaaldelijk gespeeld worden, blijft het een genot te luisteren naar dit werk van de grote liederen-componist; vooral wanneer deze worden gespeeld door dit ragfijne orkest en weergegeven worden door een plaat van zo goede kwaliteit als de bovengenoemde.

DE LICHTE MUZE

Emarcy MG-26004 (33 t.-25 cm)
The Moody Story - James Moody.

Jazzmuziek heeft talloze manieren om zich te manifesteren. Meestal wordt bij de kleinere „bands", de hoofdpersoon als solist door achtergrondjes van de band en door rhythme-instrumenten begeleid. Zo ook hier James Moody als alt- en tenor-saxofonist; blijkbaar met op beide instrumenten een uitstekende techniek en toon. De speciaal voor deze opnamen geformeerde band liet de opnamen op deze LP maken na terugkeer van Moody in de USA na de oorlog, waarschijnlijk '47. De 8 verschillende stukjes hebben een onderling varierend rhythme, altijd prettig zowel voor luisterenden als dansen. Het zijn: Until the real thing comes along - Moody's theme - The Moody Story - And now Moody speaks Serenade in blue - Margie - Moody's home - Wiggle Wag. - Serenade klinkt mij het beste qua toon, muzikaliteit, geluidsqualiteit. Bij enkele stukken komt de „bop"-stijl naar voren. Of dit prettig is, moet U zelf maar uitmaken. Smaken verschillen zo!
De kwaliteit van de opname ligt beneden het peil dat we van een Mercury product mogen verwachten. Maar vergeet niet, dat deze opnamen ca. 8 jaar geleden gemaakt zijn. De techniek gaat snel vooruit! In de opnamen is een gebrek aan hoog en een scherpe klank van de blaasinstrumenten, bij her-opnamen vaak het euvel.
Ruis is laag.

Emarcy MG-26000 (33 t.-25 cm).
Relaxing with Willy Smith and his friends.

Een interessante plaat, als men weet, welke solisten hier samenspelen n.l. W. Smith, altsax - Les Paul, guitaar - A. Ross, piano, E. Mihelich, bass - M. McEachern, trombone - D. Colemans, drums - N. Fatool, drum - Billy May, trumpet.
De qualiteit van deze LP is beter dan die van de hiervoor besproken, hoewel omstreeks dezelfde tijd opgenomen. Hier en daar zijn er nog scherpe kantjes, maar het „hoog" is wat meer aanwezig.
De stijl van deze alt-sax en de band klinkt aangenaam; rustige swing-muziek. Vooral de afwisseling der solisten, waaronder de pianist, speelt een belangrijke rol en maakt deze plaat waardevol voor liefhebbers van deze soort jazz.
De eerste 4 stukjes heten: I can't believe that - You're in love with me - The way you look tonight - Airiness a la Nat - My old flame.

De 2e kant is een raadsel. De volgende 4 nummers, die genoemd worden, krijgen we niet te horen, doch in plaats daarvan een band met tenorsax (dus geen Willy Smith); de stijl is trouwens geheel anders, met meer „be-bop"! Amerikaanse slordigheid? Jammer vind ik het voor de solo van Les Paul, die we hierdoor moeten missen. Ook in zulk werk was hij uitstekend! De ruis is gering. De AES-afspeelkromme geeft een juiste weergave.

Emarcy EP-I-6027 (45 t.-Ext.play).
Night letter - Maynard Ferguson.

Dit is geluid zoals wij dat wensen te horen via de hi-fi installatie! Deze kleine „band", waarvan mij geen gegevens ter beschikking zijn, bestaat uit (zo te horen) piano, drums, bas, trompet, alt- en tenor-sax. Een baritonsax laat zich ook horen, doch zal waarschijnlijk door een der genoemde andere saxofonisten bespeeld worden. De vaart, die in dit nummer zit, is geweldig. De stijl is uiterst-modern; echter zo virtuoos gespeeld, dat het de aandacht en bewondering afdwingt.
Voor mij is dat gedeelte waar de rhythme-sectie begint van leer te trekken de prijs van de plaat waard. De rest van de „bop" krijgt U op de koop toe. Dat gedeelte, beginnende met een piano-solo, waarna bas en drums aan de beurt komen, is zo formidabel gespeeld en gereproduceerd, dat hier slechts één advies geldt, n.l. beluisteren. De bekkens komen er glashelder en sissend uit, de bassen diep en gaat, blaasinstrumenten zonder scherpe bijgeluiden.
Let U op het zeer originele slot?

Vervolg op pag. 371

BALANS-OPRUIMING
bij VALKENBERG

Dit interesseert U beslist, als U ook maar iets te maken heeft met RADIO OF ELECTRICITEIT. Onze voorraden zijn zo groot, dat wij noodzakelijk ruimte moeten maken. Wij ruimen daarom een massa artikelen op tegen abnormaal lage prijzen Zorg dat U hiervan profiteert.

ENKELE KOOPJES UIT ONZE RADIO-AFDELING

Prima **Engelse afstemcondensator**
2 x 500 pF, slechts ..... f 0.75

Potentiometers met schakelaar
1 — 0,25 — 0,1 MΩ ..... f 1,25

Idem, zonder schakelaar
50.000 — 25.000 — 5.000 Ω ..... f 0.95

Golfbereikschakelaars
1 dek, 3 moedercontacten, 4 standen f 0.69

Hydra rol-electrolyten
1 x 16 µF, 450 volt ..... f 0.75
1 x 8 µF, 450 volt ..... f 0.49

Keramisch trimmers, min. condensator, 30 pF ..... f 0.69

Always weerstanden, 900 Ω, 12 watt f 0.39
1300 Ω, 6 watt f 0.39

Amroh weerstandsbordjes, compleet met condensator en weerstanden per stuk ..... f 0.49

Westinghouse gelijkrichtcellen
Graetz schakeling 24 V, 10 mA .... f 0.95

Hoofdtelefoons, 2 x 250 Ω (univers.) f 3.95

STUIVERS-AANBIEDINGEN

Topclips, 5 voor ..... f 0.05
Indicatieplaatjes ..... f 0.05
De bekende Always weerstanden 150 — 450 — 250 Ω, 1 watt ..... f 0.05
200 Ω, ½watt ..... f 0.05
Podur isolatiekous 1,5 mm, geel — groen — grijs per meter. ..... f 0.05
Plastic isolatiekous met katoen omsponnen 2 mm, wit — rood — blauw ..... f 0.05

ENKELE KOOPJES UIT ONZE ELECTRA-AFDELING

Stopcontacten, nu slechts ..... f 0.45

Platte steker: bruin ..... f 0.15
wit ..... f 0.19

Tumbler schakelaar, enkelpolig .... f 0.39

Rubber tweeling snoer,
2 x 0.75, per meter ..... f 0.09

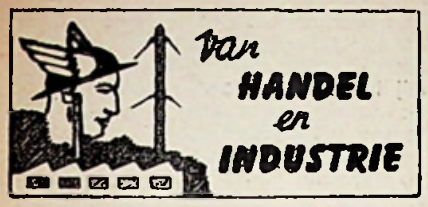
1-aderig rubber snoer, geel, p. mtr. f 0.05
per 500 mtr. f 20.—

Hollandia rijwiellampjes,
ook geschikt voor schaalverlichting
6 t.m. 8 volt ..... f 0.15
per 10 stuks ..... f 1.—

VERZENDING ONDER REMBOURS DOOR HET GEHELE LAND

A. VALKENBERG

Kinkerstraat 216-222 — Amsterdam-W — Telefoon 83678-84416-82234-82689



ROSENTHAL keramische condensatoren

Bij het bouwen van radio- en T.V.-apparaten en ook bij het vervaardigen van meetapparatuur wordt veel gebruik gemaakt van keramische condensatoren.

De Rosenthal-condensatorenfabriek levert voor deze doeleinden kleine keramische condensatoren in meerdere uitvoeringen, zoals buis-, schijf- en parelcondensatoren in verschillende capaciteitswaarden.

Door het toepassen van verschillende keramische grondstoffen, Rosalt 7, Rosalt 90 en Rosalt 4000, verkrijgt men keramieken met uiteenlopende dielectrische constanten (het getal geeft hierbij de dielectrische constante aan).

De van deze materialen vervaardigde buiscondensatoren hebben buisdiameters van 2, 3, 4 en 8 mm.

Het buitenbelegsel van deze buiscondensatoren kan men aarden, waardoor het mogelijk is, storende capacitieve koppelingen en dergelijke te vermijden. Buiscondensatoren uit Rosalt 7 (rood gekleurd), zijn in de gebruikelijke waarden vanaf 1 pF tot 30 pF leverbaar, uit Rosalt 90 (blauw gekleurd), vanaf 25 pF tot 1000 pF en uit Rosalt 4000 (bruin gekleurd) vanaf 800 pF tot 22.000 pF; hogere pF waarden op aanvraag.

De toleranties voor de cap.waarden zijn normaal ± 20 pct, terwijl men desgewenst tot ± 1 pct kan verkrijgen.

De toelaatbare werkspanning is 500 V of 350 Veff.

De schijfcondensatoren worden voor de kleine pF-waarden toegepast; de kleinste pF-waarde is 0,35 pF.

De Rosenthal schijfcondensatoren hebben doorsneden van 5, 8, 12, 16 en 18 mm. Bij 18 mm ⌀ is de grootste pF-waarde 10.000 pF.

De kleinste tolerantie is ± 20 pct van de cap.-waarde.

De toelaatbare werkspanning is 500 V of 350 Veff.

De Rosenthal parelcondensatoren hebben een grootte van ca. 5 mm rond, en zijn leverbaar in pF-waarden 0,6, 1 — 10, 100, 120 en 150 pF.

Een speciale uiterst handige uitvoering is de nieuwe Rosenthal keramische buiscondensator met schroefvoet, welke direct op het chassis vastgezet kan worden.

Deze condensatoren zijn leverbaar in verschillende cap.-waarden tussen 40 pF en 5000 pF.

Verder fabriceert de Rosenthal-condensatorenfabriek grotere keramische condensatoren uit speciaal HF-verliesarm keramiek, die hoofdzakelijk toegepast worden in de radio-zenderbouw en in verschillende takken der electrotechniek. Zij moeten grotere h.f. stromen kunnen verwerken, meestal onder hoge spanning. Om sproeiontladingen en overslag om de condensatorrand te voorkomen, heeft men deze condensatoren een speciale vorm gegeven.

Voor geringe- en middelgrootte h.f.-belasting worden de buisvormige condensatoren geleverd met versterkte rand en vlakke bodem.

De Rosenthal potcondensatoren worden toegepast voor middelgrote h.f. belastingen en h.f.bedrijfsspanningen tot 10 kV. De pF-waarden liggen tussen 20 pF en 2500 pF.

De normale toleranties zijn ± 20pct van de pF-waarde, op verlangen minimum ± 5 pct.

De werkspanningen voor deze potcondensatoren liggen tussen 4 kV= en 9 kV=. Een geheel andere vorm hebben de Rosenthal schotelcondensatoren, welke bestaan uit een ronde plaat van enkele milimeters dikte met een smalle, sterk omgekrulde rand.

Ook in schotelcondensatoren worden weer verschillende standaard grootten geleverd.

Zo is b.v. de kleinste uitvoering met 76 mm ⌀ voor 6 kV bemeten, terwijl het type met 200 mm⌀ met 50 kV belast kan worden.

Radio Vogelzang heeft thans ook te **Heerlen** een zaak in radiotoestellen en -onderdelen gevestigd. Een aanwinst voor genoemde gemeente. Wij wensen de firma het succes dat haar, gezien haar service, toekomt.

KLEURCODEWIJZERS. Dit artikel dat geruime tijd niet bij de detailhandel verkrijgbaar was, is thans weer beschikbaar. Het handige schuifsysteem is onmisbaar voor de radio-amateur, die weerstanden van verschillende merken gebruikt. De levering geschiedt door RITRO, Hilversum.

RECTIFICATIE. In het Juni-nummer is bij de advertentie van **RADIO-INSTITUUT STEEHOUWER, ROTTERDAM,** nagelaten het adres **Graaf Florisstraat 74** te vermelden. Daar dit instituut echter een grote bekendheid geniet, vermoeden wij, dat deze radio-school geen nadelige gevolgen van de omissie zal hebben ondervonden.

GEHU 10 jaar. Enkele maanden na de bevrijding om precies te zijn op 18 Juli 1945, bracht de heer Huijerman zijn plan, om zelfstandig te beginnen, ten uitvoer.

Kapitaal bezat hij niet, maar hij hield van een gokje. En de eerste jaren bleef het ook een gokje. Hij begon met het repareren van electrische apparaten. Doch daar was maar nauwelijks een droge boterham in te verdienen. Het werk bevredigde hem dan ook in het geheel niet.

Op een dag kwam hij echter in een radio-zaak, waar men trachtte uit een KOEKBLIK een versterkerchassis te bouwen. Dat moet toch anders kunnen dacht de heer Huijerman. En hij begon te ontwerpen. Maar nu de uitvoering. Materiaal was er niet. Van een loodgieter kwamen enkele stukken oud zink. Hieruit bouwde hij zijn eerste chassis. En het was zelfs nog verkoopbaar ook. Hij kreeg nabestelling op nabestelling. Thans is het zo, dat hij zelfs de grootste bedrijven van Nederland tot zijn klanten mag rekenen en zich ook in het buitenland een markt heeft weten te veroveren.

Thans begint eerst recht de „struggle for live", want door de gemeente Amsterdam is hem aangezegd zijn bedrijfspand in verband met uitbreidingsplannen te ontruimen.

Het door hem van niets tot iets gebrachte bedrijf geeft echter het vertrouwen, dat hij spoedig erin zal slagen een geschikte bedrijfsruimte te vinden. Dat hij nog lang zijn afnemers zijn prima producten moge leveren.

TAPE-RECORDER OP BATTERIJEN. - De handelsondernem. **W. Hagen, Den Haag** brengt sinds korte tijd een draagbare tape-recorder in de handel, welke geheel onafhankelijk van het lichtnet kan opnemen en weergeven. Het is de Butoba-recorder, een Duits product van zeer hoge precisie, gefabriceerd door een bekende klokkenfabriek in het Schwarzwald. Vandaar dan ook de speciale veermotor, die de band-aandrijving verzorgt. Na één maal opge-

---

Vervolg van pagina 369:

t- GRAM

Mercury EP-I-3211 (45 t.-ext. play). Latin Fiesta. - Xavier Cugat.

Mi prieta - My shawl - A gay ranchero - Yours.

Zuidamerikaanse muziek, gespeeld door een vrij groot orkest geeft die sfeer, die Cugat er alleen aan kan geven. Zeker, het zijn niet de modernste mopjes, maar toch nog steeds in trek. Luistert U bijv. eens naar „Yours"..... oud en nog steeds nieuw! De humor komt ook nog naar voren in „ranchero", dat gezongen wordt door dame en heer. De opnamen zijn over het algemeen goed te noemen, in aanmerking nemende dat ook dit een verzamelplaat is van opnamen die niet recent zijn. Hier en daar is het koper schril. Zeer prettig klinkende muziek voor ontspanning of voor dans.

Ronnex EP-505 (45 t.-ext. play). Organ parade of tophits. - The organist without a name (Ray Colignon).

Parade of tophits. Als wij U vertellen dat hierin o.a. Sh Boom, Skokiaan, Three coins in the fountain, etc. worden gespeeld op hammond orgel met rhythmische begeleiding, dan hoeft alleen nog te worden vermeld, dat dit op vlotte manier gebeurt. Prettige ontspannings- en dansmuziek. Weergave is helder en vrij van vervorming.

Endenburg

wonden te zijn, loopt de Butoba ongeveer een half uur. Ook kan opwinden tijdens opname of weergave geschieden; het regelmechanisme is zo geconstrueerd, dat de regelmatige loop hierdoor niet wordt gestoord. Het terugspoelen gebeurt zeer origineel, n.l. door middel van een „pomp"beweging, door met de duim een heugel in te drukken en dit in een matig tempo te herhalen spoelt de band zeer snel terug.

De weergave-kwaliteit, die wij bij een demonstratie hebben beoordeeld, is zeer goed te noemen en zelfs „zware" pianomuziek kwam correct en absoluut zwevingsvrij door. De bediening is uiterst eenvoudig door druktoetsen. De recorder kan ook in gesloten toestand worden gebruikt, zodat opnamen waar dan ook, gemakkelijk lopend of rijdend gemaakt kunnen worden.

Technische gegevens:

Bandsnelheid: 9,5 en 6,2 cm p. seconde
Bandlengte: 120 meter.
Freq.bereik: 50-7000 Hz bij 9,5 cm/sec.
Batterijen: 1,5 V en anodebatt. 100 V.
Verbruik: gloeistroom 400 mA; plaatstroom 28 mA..
Output: 0,5 W, via ingebouwde ovaal luidspreker.
Wis-frequentie: 500 mA bij 100 V.
Ingangs-impedantie: 0,5 MΩ.
Uitgangsimpedantie: 100 kΩ.
Afmetingen: 36 x 30 x 12 cm.
Gewicht: 9,5 kg.

APPARATENFABREK „LUXOR" te Haarlem brengt reeds gedurende geruime tijd transformatoren voor de VIDDELEER versterker in de handel, t.w. de uitgangs- en voedingstransformator, de smoorspoel en de spoeltjes voor de toonregeling. Wij waren zo gelukkig een compleet stel te mogen ontvangen en kunnen niet anders zeggen als: ze zijn prima, ook wat afwerking betreft, terwijl de prijs meeviel.

SANATORIUMFONDS

Deze maand hebben wij tientallen paketten met radio-onderdelen en boekjes verzonden naar diverse patiënten in Sanatoria e.d.
Aan deze pakjes ontbrak echter nog veel en ik kom alweer een beroep op onze lezers doen. Hieronder volgt een lijst van wat er alzo gevraagd is:
luidsprekertjes 1x UF42; 1xUL41, een universeel chassis CH3501 van Carpentier S.A.; 2 voedingstransformatoren, een oude radiokast; 1 dubbeltriode, b.v. ECC40, ECC82 o.i.d. met buishouder; 1 Amroh spoeltje 402N of Ritro K10; 1 h.f. smoorspoeltje; 1 variabele mica-condensator 500 pF. En natuurlijk zijn alle verdere onderdelenpaketten van harte welkom.
Verder vraagt een jongeman in Den Haag, wie hem wil helpen met het verbouwen van een toestel, daar hij zelf zijn handen haast niet kan gebruiken.
Een abonné in Rotterdam stelt zich beschikbaar om onze radiovrienden in de Sanatoria te helpen en wil gaarne in samenwerking met enkele collega's mij hierbij een handje helpen. Welk Sanatorium in de omgeving van Rotterdam wil hiervan gebruik maken?
Een jonge patiënt uit een sanatorium in Bilthoven vraagt uw medewerking voor het gezamenlijk bouwen van een klein ontvangertje. Hij heeft een klein bedrag beschikbaar en kan voor de rest rekenen op het Fonds. Wie o wie?
Van de fa. RITRO ontving ik een kristal detector gratis; van de heer Hibma, Witmarsum een groot pak vol onderdelen en een toestel; dhr. Sperwer, den Haag, tijdschriften; dhr. de Vroom A'dam zond een kristal-ontvanger en diversen; dhr. van Oeveren diverse onderdelen.

Thans weer verkrijgbaar:

KLEURCODEWIJZERS

Bestellen bij RITRO, HILVERSUM

DE BESTE IN KWALITEIT! **DE LAAGSTE IN PRIJS!**

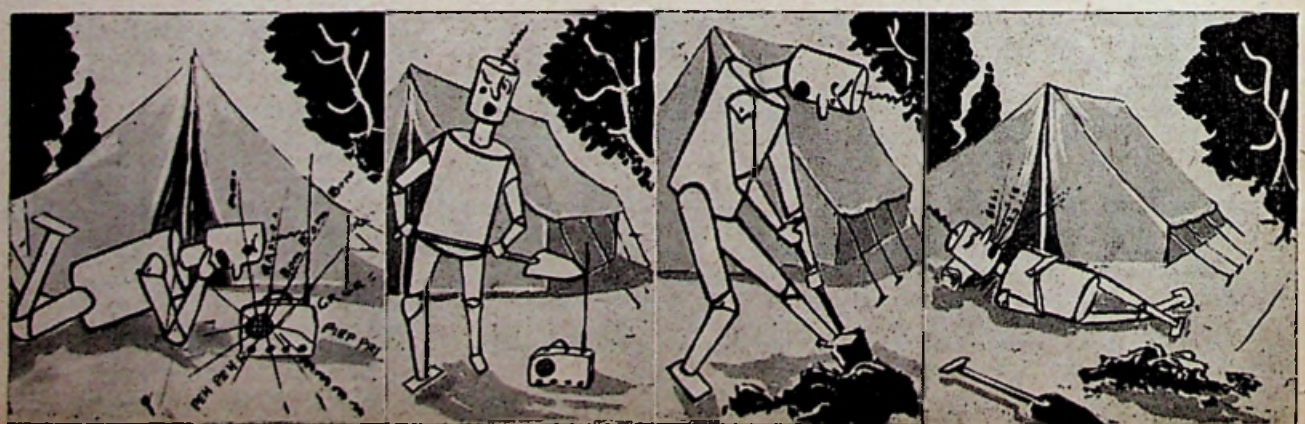
ROBOT

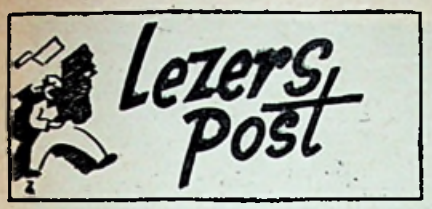
RADIO TRANSFORMATOREN en SUPERSPOELEN

vraagt Uw winkelier

TECHN. IND. ROBOT ***AMSTERDAM***

ROBBIE ROBOT ***GENIET VAN EEN „ONGESTOORDE" VACANTIE***





H. v. d. Plas, Breda. Gaarne antwoord op de volgende vragen. Op de eerste plaats, wat betreft de in het Sept.no. voorkomende beschrijving van een oscillograaf met VCR97:

1. Is dit apparaat ook geschikt voor het zichtbaar maken van de hoge frequenties van een TV-ontvanger (b.v. beeldsignalen). Zo niet, is dit dan met vrij eenvoudige middelen te bereiken?
2. De hoogspanning (ong. 1470 V) betrekt U van 2 gewone voedingstrafo's. Maar is de isolatie tussen de primaire en secundaire van T1 wel voldoende om het grote spanningsverschil te kunnen dragen?
Ik heb wat dat betreft met hoogsp.-trafo's minder prettige ervaringen!
3. Moet bij T2 (buis V8) geen middenaftakking aan aarde liggen?
4. Kunt u in een der volgende nos. eens een uitgebreide beschrijving geven van wat men zoal met de oscillograaf kan meten en hoe?
Nu wat betreft de door U aangevangen artikelenserie over de bouw van de TV-ontvanger „Cinema"

Ook ik ben in het bezit van een door mij gebouwde TV-ontvanger met VCR 97. Hoewel deze mij uitstekend bevalt wil ik op de duur toch wel overgaan naar een groter en vooral een w i t beeld. Het kostenprobleem speelt hierbij een grote rol. Een overweging daarbij is dat men voor f 495.— een compleet toestel kan kopen, waarmee ook Antwerpen ontvangen kan worden en een 10-kanalen-kiezer is wel aardig maar we zullen wel nooit 10 TV-zenders kunnen ontvangen, dus feitelijk is dit overbodige luxe. Ik kom dan ook tot de volgende vragen:
1. Kunt u een gedetailleerde opgave geven van de kosten van de benodigde onderdelen, buizen, beeldbuis enz.
2. Kunnen we in de m.f.-trappen en geluidsgedeelte dumpbuizen gebruiken b.v. VR 65?
3. Komt er ook een volledige bouwbeschrijving (chassis, enz.)? Ik vind de opstelling en bedrading (aardpunten!) van veel belang.
4. Ik verwacht wel, dat U een beschrijving zult geven van de afregeling, maar tot wie kunnen we ons wenden als het apparaat niet goed wil werken. Zoals U wel zult weten zijn er weinig TV-experts onder de technici! Bovendien, hoe moeten we de kanalen afregelen, waarop geen zender werkt.
5. U beveelt mica-condensatoren aan. Op welke plaatsen noodzakelijk. Ik wil dit graag weten, omdat juist voor TV-die kleine keramische buis- en schijfcondensatoren (Rosenthal) zijn ontwikkeld. Zijn deze dan niet goed?

A n t w o o r d :
1. Het oscilloscoopje is in hoofdzaak bedoeld als controle op zaagtanden en synchronisatiescheider en andere l.f.-spanningen (geluidseindtrap b.v.).
Voor het doorfluiten van b.v. de videoversterker heeft men een wobbulator nodig en KSO met een tijdasfrequentie tot tenminste 1 MHz.
Men kan zich ook behelpen met een meetzender, toongenerator en een buisvoltmeter, welke betrouwbaar zal moeten zijn van 50 Hz tot 6 MHz. Met eenvoudiger middelen gaat het zeker niet.
Wij geven U hier achter na de beantwoording van uw vragen een uitgebreider KSO.
2e. Als U mijn aanwijzingen volgt, hebt U gegarandeerd geen last. Over elke transformator afzonderlijk ontstaan geen abnormale spanningen. Indien U nu ook zorgt, dat de kern van T1 geisoleerd is t.o.v. aarde, heeft U ook geen overslag van de kern te vrezen. U moet wel de gloeistroom afnemen, zoals in het schema is aangegeven. Let wel, dat
3e. de middentap van T2 abusievelijk niet getekend is.
4e. T.z.t. komt over het gebruik van de KSO een uitgebreid artikel.
Wat betreft het tweede deel.
1. Kosten kunnen moeilijk worden opgegeven, want wat heeft men en wat niet.
2. VR 65 kunnen rustig gebruikt worden op de door U gevraagde plaatsen zonder verdere wijzigingen.
3. Is o.i. reeds aan voldaan. Verdere vragen zullen wij gaarne beantwoorden in Lezerspost.
4. Het aantal TV-experts onder de technici breidt zich regelmatig uit.
5. Natuurlijk zijn deze condensatoren ook goed, maar.... zijn ze te koop! T. a. v. uw opmerking over het kostenvraagstuk hebben wij echter nog nog een opmerking: Zijn wij amateurs of zijn we het niet??

Naar aanleiding van verschillende brieven van lezers heeft de redactie gemeend een schema te publiceren welke een combinatie is van fig. 1 en 3, van de oscilloscoop beschreven in ~~AE~~ Oct. 54.
In dit schema is tevens een versterkertje opgenomen voor verticaalversterking. Hierdoor wordt n.m. de waarde van dit oscillocoopje belangrijk verhoogd.
Tevens werd het frequentie bereik belangrijk uitgebreid zodat een volwaardige oscillocoop is ontstaan. Als KSB kan een DG4 of een DG7 toegepast worden. Daar er in deze buizen nog diverse typen bestaan, kan men zich indien dit nodig is, wat betreft de aansluitingen het beste tot de plaatselijke handelaar wenden.
Door gebruik te maken van miniatuurmateriaal kan men tot een compacte opstelling komen.
Daar de benodigde gelijkrichtcellen uit fig. 3 van bovengenoemd artikel moeilijk te krijgen zijn, is nu gebruik gemaakt van de miniatuurbuisjes EZ90, waarvan de anoden worden doorver-

VACANTIE - AANBIEDING

STUUT en BRUIN

RECORDERMOTOR:
Kortsluittype, zelfsmerend en aanlopend.
Geruisloos.
1400 toeren. 220 Volt/50 per.
Afgenomen vermogen 20 Watt
Gladde 6 mm as.
Voorzien van hulpwikkeling en aanloop - condensator voor 2 draairichtingen.
DEZE MOTOR VOOR DE
FANTASTISCHE
PRIJS VAN ..... f **29.50 !!**

Losse GITZ koppen
Opnamen/weergave en HF wiskop per stel .... f **35.—**
Nieuwe seinsluitels
(waterdicht!) .. f **1.98**

VOOR UW BATTERIJ-ONTVANGER
GOODMAN luidspreker
7½ cm vierkant .. f **5.65**
PHILIPS voeding
200 mA ..... f **19.50**
150 mA ..... f **13.50**
90 mA ..... f **11.50**
PHILIPS HS condensator
0,1 µF, 5 kV .... f **1.50**
Orginele PHILIPS uitgang voor EL84
rond model ..... f **3.95**
Orginele 807 Jan
NIEUW in doos .. f **4.50**
HS gelijkrichtbuis
VU111 ..... f **2.60**
PHILIPS PEQ04/10
N I E U W ! ! .... f **2.25**
BRIMAR 8D2 en 9D2 NIEUW
per stuk ..... f **0,48**
Stalen schroevendraaiers
normaal model, totale lengte
20 cm per stuk .. f **0,19**
per 10 stuks .... f **1.75**

EN NU NOG DE GROOTSTE VERRASSING!!

GRUNDIG Ferrit Selector Antenne
Compleet met voeding, seleencel, buis EF42, schema en bevestiging.
Kan gemakkelijk in **leder** radiotoestel gemonteerd worden.
Prijs slechts .... f **35.60**
Wij hebben
alle TELEVISIE-onderdelen van PHILIPS en GELOSO
voor 36, 43 en 53 cm buis
v o o r r a d i g ! ! !

Nog enige mechanisch tellers telt tot 999. Vooruit en terug. Met nulstelling .... f **8.50**

ZOALS ALOM BEKEND, REPAREREN WIJ NOG IMMER UW METER!

Telefoon 110 758 — Giro 28 30 62
Prinsegracht 34 's Gravenhage

Radio Instituut STEEHOUWER

(uitsluitend mondelinge opleiding)

gevestigd 1918

Graaf Florisstraat 74 - Rotterdam
Telef. 34520

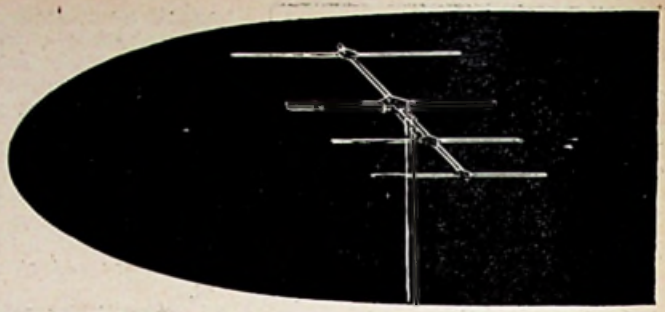
INSCHRIJVING geopend voor de **nieuwe dag- en avondcursussen** voor

MULO A
RADIOTELEGRAFIST
RADIOTECHNICUS
RADIOMONTEUR

en alle andere radio-diploma's. Aanvang September a.s. — Inlichtingen dagelijks aan de school. Geïllustreerde prospectus op aanvraag.

Voor **RADIOTELEGRAFIST** thans vereenvoudigde toelatingseisen (MULO A, UTS of LTS of daaraan gelijkwaardige opleiding).

Salarissen en toeslagen tot f 1026.— per maand. Vrije kost, inwoning en verpleging aan boord. Verlofs- en pensioensregeling.



Eén antenne voor
Eindhoven (Roermond) èn Rijssel (Lille)

Type TV 58/04 4 elements - 15 MHz breed. Versterking 3 x (9,5 dB) **44.50**

"DE BESTE LANGENBERG ANTENNE"

Type TV 09/04 - Kanaal 9
4 elements - 8 MHz breed.
Versterking: 3,1 x (10 dB) **39.50**

★ *Beide antennes gemonteerd geleverd in extra zware uitvoering!*

TEMEA *is af*

2e Wittenburgerdwarsstr. 15, A'dam, Tel. 51172

NAMENSCHALEN

VOLGENS PLAN KOPENHAGEN voor practisch ALLE OVERJARIGE ONTVANGTOESTELLEN

LEVERT

HANDELSONDERNEMING

HAPRO

MONTELBAANSTRAAT 4 - TEL. 33 88 1
AMSTERDAM

AAN DE HANDEL

VRAAGT PRIJSLIJST

Radio Technische School

KLEINE HOUTWEG 31 - HAARLEM - Telef. 20843

Door het Rijk erkende OPLEIDING tot
RADIO-TELEGRAFIST, RADIO-MONTEUR
TECHNICUS - DAGSCHOOL - AVONDSCHOOL

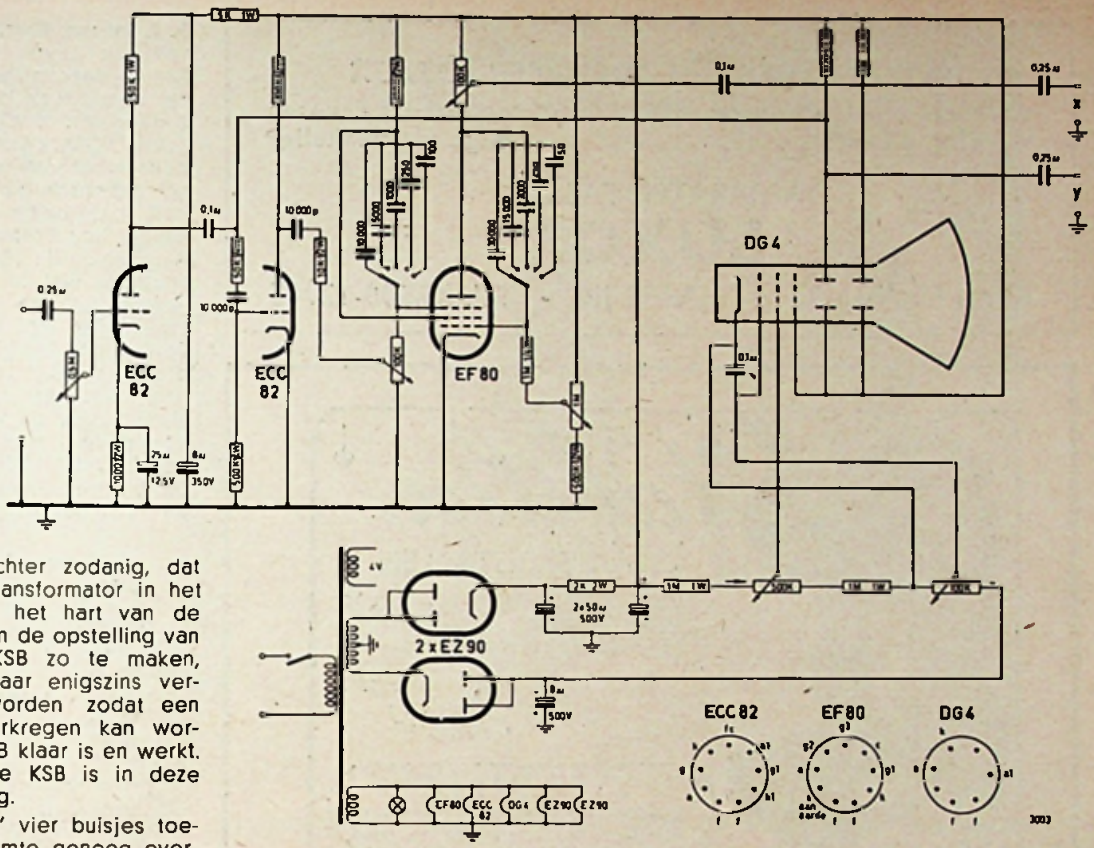
Degelijke practisch/theoretische opleiding voor N.R.G.-examens
Uitgebreid onderricht in het ontwerpen en bouwen van versterkers, ontvangers en meet-apparatuur.
Speciale cursus meettechniek
Enige studiebeurzen aanwezig

Toelatingseisen: Ambachtsschool of ULO
Minimum leeftijd 16 jaar

Inschrijving van nieuwe leerlingen dagelijks aan de school: **KLEINE HOUTWEG 31 - Haarlem**

Prospectus kosteloos

bonden. Vervangbuizen van de EZ90 zijn de EF80, EF40 en EF42.
Vervangbuizen voor de EF80 zijn:
EF91, EF50, EF42, en VR65.
De ECC82 (12AU7) kan door alle normale dubbeltrioden vervangen worden 12AX7, 6SN7, enz.
Een even belangrijk punt is de plaatsing van de voedingstransformator.
Hiervoor kan elke voeding gebruikt worden.
De KSB komt, zoals gebruikelijk in horizontale positie.
De transformator komt hier recht achter zodanig, dat het hart van de transformator in het verlengde ligt van het hart van de KSB. Het is goed, om de opstelling van transformator en KSB zo te maken, dat deze t.o.v. elkaar enigszins verschoven kunnen worden zodat een juiste instelling verkregen kan worden wanneer de KSB klaar is en werkt. Afscherming van de KSB is in deze opstelling niet nodig.



Er worden „slechts" vier buisjes toegepast zodat er ruimte genoeg overblijft voor plaatsing van de buisjes ter weerszijden van de KSB.

De lengte wordt geheel bepaald door KSB en transformator. Zoals de voeding hier geschakeld is, wordt in de totale spanning tussen kathode en anode van de KSB de vereiste 600 à 700 volt gemeten.

Nogthans zijn de spanningen t.o.v. aarde normaal en toelaatbaar, zodat de gloeidraadvoeding van de KSB uit de normale 6,3 V getrokken kan worden.

Men merke op, dat deze schakeling belangrijke voordelen biedt tegenover andere schema's met een DG 7 waarbij soms niet minder dan vier gloeidraadwikkelingen nodig waren.
De uitschakelaar kan deel uit maken van een van de beeldbreedte-regelaars. Terwille van de eenvoud is hier de a-symmetrische schakeling gekozen.

Met de 2 x 5 standenschakelaar kan de frequentie van de lijntijdbasis grof geregeld worden van ong. 10 Hz tot 50 kHz. Bij de hogere frequenties wordt de beeldbreedte van de tijdas kleiner t.g.v. verliezen.

Met de pot.meter van 1 MΩ wordt de frequentie fijn geregeld.

De mate van synchroniseren wordt ingesteld met de pot.meter van 600 kΩ in het vangrooster van de EF80. Synchronisatieregelaar altijd zo slap mogelijk instellen.

Afgeschermd behoeft alleen de ingang van ECC82[1] te worden, wat men het eenvoudigste doet door om 't geheel een schotje te plaatsen. De contacten FF van de ECC82 worden doorverbonden. De gloeidraadspanning komt dan tussen FF en FC.

Het contact S van de EF80 aan aarde leggen en de contacten KK doorverbinden.

Voor een paar entrées zijn bovendien de platen van de KSB rechtstreeks te bereiken. Als alternatief kan men ook entrees met schakelaars nemen om desgewenst de verticaal versterker of zaagtandgenerator uit te schakelen. Voor de afvlakcondensator van 8 μF aan-HSP moet een kokerelco genomen worden.

Voor verdere bijzonderheden van oscillografen verwijzen we tenslotte naar eerder in dit tijdschrift gepubliceerde ontwerpen.

Stil

Radio-amateurs, opgelet

ALLES, WAT U NODIG HEBT voor de AM-FM-STUDIO-SUPER (TOROTOR); HI-FI-JUNIOR; VIDDELEERVERSTERKER; RONETTE ULTRA-LINEAIR VERSTERKER; GELOSO HI-FI VERSTERKER; CRUISER AM-FM-SUPER; alle AMROH-ONTWERPEN (Ultraflex, Passepartout, W.W.-VERSTERKERS, enz. enz.) PENTABANDSUPER (Torotor) SFINXSUPER (Ritro); en verder ALLES, wat elders in voorgaande of nog komende ~~AE~~ 's is beschreven of geadverteerd, levert U ●

Radio „De Jacobsstat"

sedert 1945 - BUNTLAAN 78 - DRIEBERGEN
Telefoon 2793 (03438) - Giro 54 09 25

● Vraagt nog heden ons uitgebreide prijzenboek aan met ± 25.000 artikelen, alle merken. Franco toezending na ontvangst van f 1.65 (België 25 fr.) ● U ontvangt dan tevens een tegoedbon van f 1.65 ● Verzending binnen Nederland gratis ● Bij iedere zending een prettige verrassing ● Alléén KWALITEITSARTIKELEN (geen dump). ●

Kwaliteits Transformatoren

voor elk doel o.a. voor VIDDELEER-versterkers leveren wij vlug en billijk vraagt uw winkelier

APPARATEN-FABRIEK

LUXOR

Korte Poellaan 23 - HAARLEM - Tel. K2500-12305

Stabilix

KWARTSKRISTALLEN

VOOR LUCHT- EN SCHEEPVAART
MOBILOFOONS
COMMUNICATIE-DOELEINDEN

- VERVAARDIGEN
- VERSLIJPEN
- METINGEN

„STABILIX"
KWARTS TECHNISCH BEDRIJF N.V.
HOBBEMASTR. 125 - 's-GRAVENHAGE TEL. 332497

GEVRAAGD : **ELECTRONICUS**

voor ontwikkeling en afregeling van ELECTRONISCHE MEETINSTRUMENTEN

Geboden wordt: interessante, zelfstandige werkkring in modern gebouwd laboratorium. Opname in het pensioenfonds.

Laboratorium voor Electronica PEEKEL, Alblasstraat 1 Rotterdam (Spaansepolder) **Tel. 37154.** - Na 7 uur: **Kastanjeslngel 103b, Rotterdam (Schiebroek) Tel. 88609.**

N.V. HOLLANDSE SIGNAALAPPARATEN

Hengelo (O)

VRAAGT:

a) MTS-ers (Electrot.)
b) Radio-Radarmonteurs

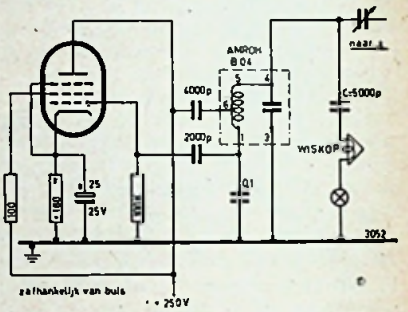
VEREISTEN :
Liefst met vakopleiding.
Ervaring op radar-gebied strekt tot aanbeveling.

LEEFTIJD :
20—30 jaar.

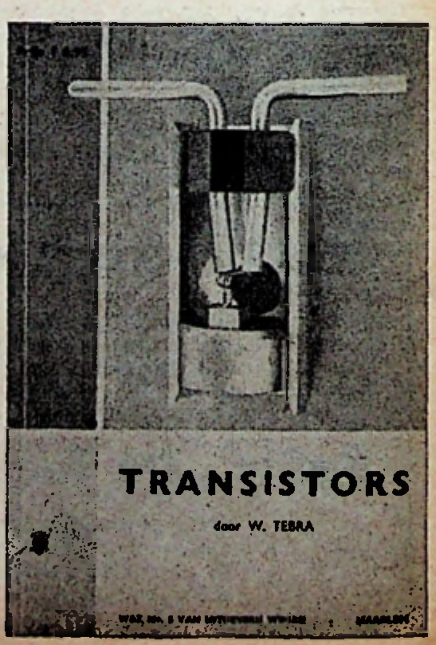
SCHRIFTELIJKE SOLLICITATIES TE RICHTEN AAN DE PERSONEELSAFDELING

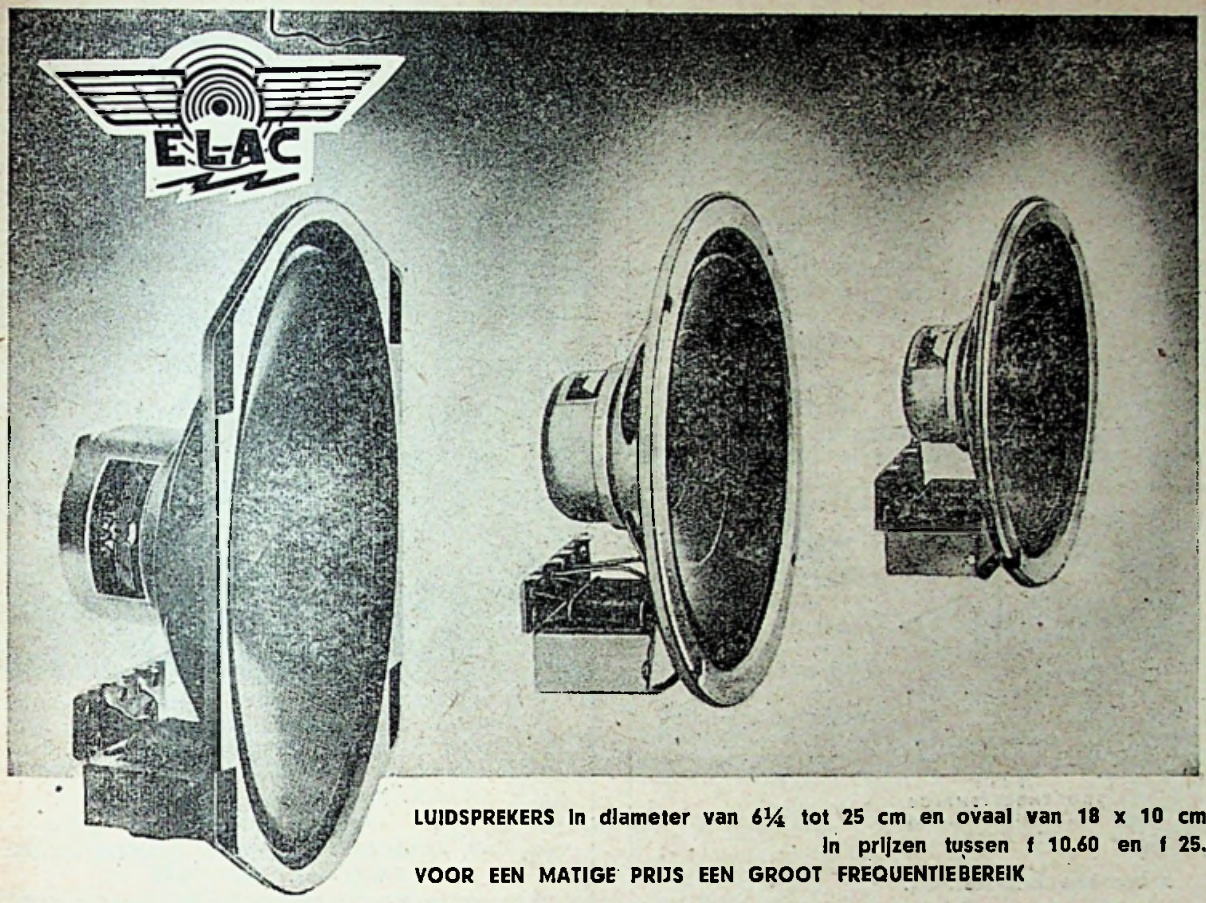
R. J. Jansen, Baarn. Ik ben in het bezit van een Amroh oscillatorspoel B.0.4. Kan ik deze gebruiken in de versterker beschreven in PE 2e jaarg. no. 2 door dhr. J. v. Herksen.
Zou U mij ook kunnen vertellen hoe ik deze moet aansluiten. En bij welke spleetdikte in het opnamekopje verkrijg ik de beste resultaten (Is dit hoe kleiner hoe beter)?

Antwoord: Een Amroh B.0.4 osc. spoel is wel te gebruiken voor het voeden van de door mij beschreven tapekopjes. Van het schema in PE 2e jrg. no. 2 blijft niets over. Hierbij afgedrukt vindt U een goede schakeling; met de cond. C regelt U de stroom door de wiskop. De capaciteit van deze condensator kan variëren van 3000 tot 10.000 pF, afhankelijk van de biasfrequentie en de eigenschappen van het kopje.



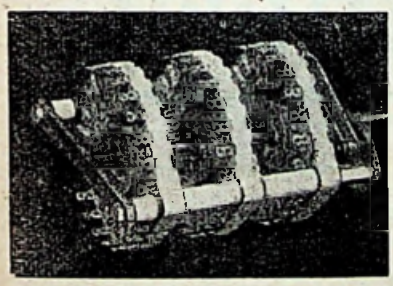
Wat de spleetbreedte voor een opnamekopje aangaat; dit wordt altijd een compromis. Een te brede spleet geeft geen hoge frequenties weer en een heel nauwe spleet geeft wat productie betreft vele moellijkheden, terwijl electronisch ook vele complicaties ontstaan. De krachtlijnen treden dan niet ver genoeg naar buiten, zodat de bandmagnetisatie te gering wordt. Bij opvoering van de stroom door de kop treedt dan spoedig kernverzadiging dus vervorming op.





LUIDSPREKERS In diameter van 6¼ tot 25 cm en ovaal van 18 x 10 cm
In prijzen tussen f 10.60 en f 25.10
VOOR EEN MATIGE PRIJS EEN GROOT FREQUENTIEBEREIK

MAYR



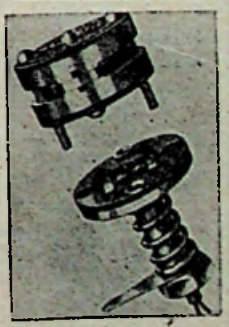
KERAMISCHE SCHAKELAARS

T.V. - KANALEN KIEZERS (f 37.50)

DRUKKNOPUNITS voor TAPE-RECORDERS en RADIO

Super-Fidility sound heads

BRADMATIC



dubbelspoor
ééngatsmontage
2-zijdig bruikbaar
dubbele levensduur
eenvoudig instellen
ongekend frequentiebereik

5 RP f 48.50 5 E f 48.50
6 RP f 56.10 Schema f 1.50

RADIO RUWID BAUTEILE

RUISARME KOOL-POTENTIO-METERS
van 1 kΩ tot 5 MΩ
lineair en logarithm.
miniatuur en normaal model
per stuk f 1.95

LEVERING AAN HANDEL EN INDUSTRIE door

TECHNISCH BUREAU
J. TH. VAN REIJSEN
Gasthuislaan 214
Delft - Telef. 22678

BEREC TRADE MARK Batterijen

Voor Radio, Gehoorapparatuur en Zaklantaarns
Enorme levensduur ★

Voor de Zomer (als die eindelijk komt) hebben wij: KRISTALONTVANGERS **f 6.45** - 1-lamps RADIOTOESTELLEN v. zelfbouw, compl. met lamp **f 10.—** (batterijen f 3.55; telefoon f 6.50) - 2-lamps idem **f 11.—** (zelfde batterijen luidspr. f 8.25) - 5-lamps batterij-super compl. m. buizen **f 39.—** (batterijen f 10.—, zonder schaal) - Zakradio TECLA, zo groot als een sigarendoosje, compl. m. oortelefoontje en batterijen, speelt onafgebroken 20 uren op de gloeistr. en 250 uren op de anode **f 98.50.** Alle bovengenoemde toestellen hebben alleen middengolf. - ROBOT M.G. super spoelblokje, prima voor kampeerradio **f 5.50.**

Voor spoorweg-hobbyisten: gelijkrichtcellen 30 V 500 mA **f 5.—;** 30 V 1 A **f 8.20;** Spoorwegtransformatoren 8-16 V 60 Watt **f 28.—;** idem met 24 V overspanning **f 33.—;** voor 2 treinen onafhankelijk van elkaar regelbaar **f 47.50.**

Voor W.W.-enthousiasten: Trafo's v. d. VIDDELEER-versterker: voeding **f 24.—;** uitgang **f 28.—;** smoorspoel **f 12.50;** hoge-tonen-spoel **f 6.50;** lage-tonen-spoel **f 9.50.**

RADIO TECHNICA
Van Welderenstraat 103 - Nijmegen - Tel. K 8800 - 25210

DEN HAAG RIOUWSTRAAT 189
AMSTERDAM 3e WETERINGOWARSSTRAAT 19

WIMA TROPYDUR

CONDENSATOREN zijn:
klein van afmeting:
tropenvast
zuurbestendig
Isolatieweerstand:
ca. 10^5 MΩ
Verliesfector:
$tg\delta \approx 4 - 8 + 10^{-3}$
bij 800 Hz en 20°C.
inductiearm
Tolerantie:
10 % vanaf 0.1 μF
20 % onder 0,1 μF
Door toepassing van electronische besturing (van eigen vinding) der wikkelmachines ligt de tolerantie van de condensatoren echter over het algemeen ver onder de 10 % bij alle capac.

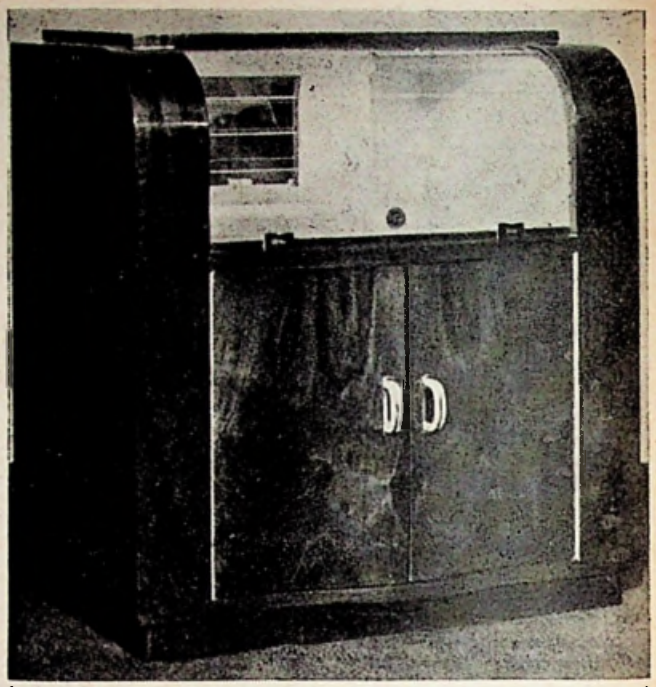
Leverbare waarden in 500 V werkspanning:

50 pF **f 0.25**	2500 pF **f 0.27**	0,047 μF **f 0.40**
100 pF **f 0.25**	2700 pF **f 0.27**	0,05 μF **f 0.48**
120 pF **f 0.25**	3000 pF **f 0.27**	0,056 μF **f 0.48**
150 pF **f 0.25**	3300 pF **f 0.27**	0,068 μF **f 0.48**
180 pF **f 0.25**	3900 pF **f 0.30**	0,082 μF **f 0.56**
220 pF **f 0.25**	4700 pF **f 0.30**	0,1 μF **f 0.56**
250 pF **f 0.25**	5000 pF **f 0.30**	0,12 μF **f 0.56**
270 pF **f 0.25**	6800 pF **f 0.30**	0,15 μF **f 0.56**
330 pF **f 0.25**	8200 pF **f 0.32**	0,18 μF **f 0.80**
390 pF **f 0.25**	0,01 μF **f 0.32**	0,2 μF **f 0.80**
470 pF **f 0.25**	0,012 μF **f 0.32**	0,22 μF **f 0.80**
500 pF **f 0.25**	0,015 μF **f 0.32**	0,25 μF **f 0.80**
560 pF **f 0.25**	0,018 μF **f 0.40**	0,27 μF **f 0.80**
680 pF **f 0.25**	0,02 μF **f 0.40**	0,33 μF **f 0.80**
820 pF **f 0.27**	0,025 μF **f 0.40**	0,39 μF **f 0.95**
1000 pF **f 0.27**	0,022 μF **f 0.40**	0,47 μF **f 0.95**
1200 pF **f 0.27**	0,027 μF **f 0.40**	0,5 μF **f 0.95**
1500 pF **f 0.27**	0,03 μF **f 0.40**	0,68 μF **f 0.95**
1800 pF **f 0.27**	0.033 μF **f 0.40**	0,82 μF **f 1.42**
2000 pF **f 0.27**	0,039 μF **f 0.48**	1 μF **f 1.42**
2200 pF **f 0.27**		

Leverbare waarden in **1000 V** werkspanning:
50 - 100 - 250 - 500 pF ..... **f 0.29**

	5000 pF **f 0.36**	
1000 pF **f 0.33**	0,01 μF **f 0.44**	0,05 μF **f 0.70**
2500 pF **f 0.33**	0,025 μF **f 0.52**	0,1 μF **f 0.83**

Bovendien kunnen de **WIMA TROPYDUR condensatoren** worden geleverd in **90, 125, 250 en 400 V werkspanning**



ONS NIEUWSTE MODEL K 510. - Hoogglans noten middenkleur. Met gebogen deuren, buislamp, drukschakelaar en spiegel compleet aangesloten. Bladmaat 60 x 32 cm. Hoogte 75 cm. Eventueel motorbord uitgezaagd voor elke wisselaar.

Prijs op aanvraag

Fa. CHR. KASDORP - Rotterdam - Bleiswijkstr. 21c
Telefoon K 1800 - 81692

HAAGS RADIO INSTITUUT

LAAN VAN MEERDERVOORT 189 H
Telefoon 33 48 46

ERKEND DOOR HET RIJK

Volledige mondelinge, theoretische en practische DAG- EN AVONDCURSUSSEN

RADIO-TELEGRAFIST
(Rijkscertificaat 1e en 2e klasse)

RADIO-TECHNICUS
(N.R.G.)

RADIO-MONTEUR
(N.R.G. en V.E.V.)

RADIO-REPARATEUR
(V.E.V.)

RADIO-DETAILHANDELAAR
(V.E.V.)

RADIO-ZEND-AMATEUR
(Zendmachtiging)

TELEVISIE- TECHNICUS

IMPORT

RADIO LABOR

EXPORT

Gedempte Burgwal 3 — Telefoon 110678 — Den Haag

b. g. g. h. 33 01 15

2xKC+KL1	f 1.—	DL21	f 4.—	DAC 21	f 4.—	VR 65	f 1.25	UY 1	f 4.50
4654	f 1.95	ECC 82	f 5.95	EF 85	f 5.95	PL 82	f 8.50	6V6 GT	f 4.75
ELL 1	f 1.95	ECC 83	f 7.25	EF 91	f 5.95	PL 83	f 8.50	12 AX 7	f 5.95
EBC 3	f 2.25	ECC 84	f 5.95	EF 92	f 5.95	PY 80	f 5.—	12 AU 7	f 5.75
EF 6	f 3.50	ECC 85	f 6.25	EF 93	f 3.60	PY 81	f 5.50	12 AT 7	f 6.25
EL 3 N	f 4.75	ECH 21	f 8.—	EL 41	f 4.75	PY 82	f 4.95	6 X 4	f 2.75
EF 22	f 1.95	EBL 21	f 7.50	EL 84	f 4.95	EAF 42	f 4.75	7193	f 1.45
EF 40	f 5.50	AZ 1	f 3.50	EM 34	f 4.25	UCH 21	f 7.50	ECH 4(E1R)	f 3.25
EF 41	f 4.75	AZ 41	f 2.75	EQ 80	f 7.25	UBL 21	f 7.50	AF 7	f 1.—
EF 42	f 9.50	ECH 42	f 4.95	EY 51	f 5.95	UCH 42	f 4.95	EF 804	f 5.75
EF 43	f 9.50	ECH 81	f 4.95	EZ 40	f 5.50	UF 41	f 4.95	DM 70	f 3.50
EB 41	f 3.75	ECL 80	f 5.95	EZ 41	f 5.50	UAF 41	f 4.95	1 R 5	f 3.60
EBC 41	f 4.75	EF 13	f 0.75	EZ 80	f 4.25	UBC 41	f 4.95	1 T 4	f 3.60
EBF 80	f 4.95	EF 50	f 4.50	6 J 6	f 3.75	UL 41	f 6.—	1 S 5	f 3.60
ECC 81	f 5.25	EF 80	f 4.75	PL 81	f 8.50	UY 41	f 4.50	3 S 4	f 4.—

CONDENSATOREN

0,1 µF, 2,5 kV, Philips	f 1.40
0,1 µF, 5 kV, olie-condensator	f 1.95
3 x 0,1 µF, 250 V min.	f 0.35
0,1 µF, 1,5 kV W.V., 3 voor	f 0.25
10.000 pF, 7 kV	f 2.95
20.000 pF, 12 kV	f 3.95

ELCO's

1 x 8 µF	f 0.50
1 x 16 µF	f 0.75
2 x 8 µF	f 0.75
2 x 12 µF	f 0.95
N.S.F. 1 x 24 + 1 x 8 µF	f 0.90

AFSTEMCONDENSATOREN

2 x 100 pF	f 2.25
2 x 127 pF (groot)	f 0.95
2 x 420 pF (min.)	f 2.25
2 x 500 pF (min.)	f 2.25
2 x 480 + 2 x 15 pF	f 3.50
3 x 350 pF (groot)	f 1.95
3 x 500 pF (min.)	f 2.25
VARIABEL MICA 1 x 500 pF	f 0.95

Inductoren, 80 V — f 2.25
Bel. hiervoor — f 0.75

Morse-sleutel — f 1.75

R 1132 A voor 2 m band 100-124 Mc compl. f 47.50

MINIATUUR GOODMAN SPEAKER, 7,5 cm f 5.95

PLEXIGLAS, prachtisolatie; 5 mm dik, br. 8 cm, lang 20 cm — f 0.75

MICRO-AMPERE-METERS dump

480 µA	diam. 5,5 cm	f 6.50
125 µA	diam. 7,5 cm	f 12.50

GELIJKRICHTCELLEN, seleen 300 V 200 mA f 6.50
12 V 100 mA f 2.25
90 V 15 mA f 2.25

1 N 34 — f 1.95

Uitgangtrafo 7000 Ω - 3 - 5 Ω; miniatuur .... f 2.95
Uitgangtrafo voor batterij; DL92, 3S4; 3 Ω f 2.95
Uitgangtrafo voor EL84; 3 - 5 Ω ..... f 5.75
Uitgangtrafo voor 2xEL41; 3 - 5 Ω ..... f 4.75

SMOORSPOELEN 100 mA 200 Ω ..... f 1.25
80 mA 500 Ω ..... f 1.25
Stancor 80 mA 500 Ω ..... f 2.25

VOEDINGSTRAFO

2x285 V	80 mA	1x6,3 V		f 6.50
2x285 V	200 mA	1x6,3 V	1x4 V	f 13.50
2x285 V	250 mA	2x6,3 V	1x4 V	f 19.50

Potentiometers

1 kΩ lin. — 2 x 2,5 kΩ — 5 kΩ — 50 kΩ f 0.75
100 kΩ — f 0.45
500 kΩ — 1 MΩ — f 0.75
2,2 MΩ — f 2.25

FERRIT-ANTENNE MG - LG — f 2.25
AUTO- ANTENNE KATHREIN - VW — - 11.50
" " " - Bus-antenne f 14.50
" " HIRSCHMANN - VW — - 11.50
" " " spatbord — - 14.50
ANTENNE-STAVEN 1.20 m lang 3 stuks f 5.—
ANTENNE-STAVEN 0.30 m lang 8 stuks - 1.—

Dumpsets

R 1132 A - VHF-ontvanger — f 47.50
602 A - VHF-ontvanger z/b — f 35.—
M 57 D 1 - Voedingsapparaat + l.f. versterker z/b — f 35.—
R A 120 - Voedingsapparaat, gestabiliseerd compleet — f 67.50

TV Buizen

MW 31 — - 80.—
T.V. - MASKERS, 31 cm met glasplaat .... - 7.50
IONENVAL, per stuk — - 1.95

KEEL-MICROFOONS, dynamisch ..... f 0.90

KOPTELEFOON met 1 schelp laagohmig .. f 1.45

DRAAICONDENSATOREN

DUO, 2 x 390 pF + 4 x 25 pF voor F.M. fabrikaat N.S.F. ..... f 2.75

GECOMBINEERDE DUO, 2x500 + 2x15 pF fabrikaat N.S.F. ..... f 2.75

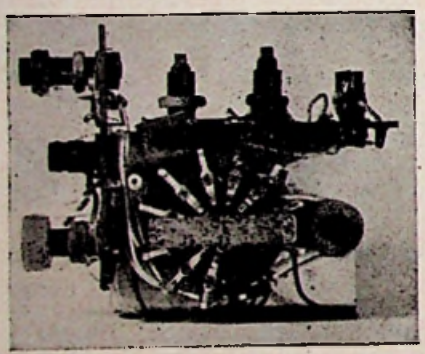
METERS

0-25-50 A. weekijzer
flensdiam. 6 cm .... f 3.75
flensdiam. 10 cm .... f 3.75
0-120 Amp. weekijzer
flensdiam. 6 cm .... f 3.75
0—300 Volt, weekijzer, flansdiam. 6 cm f 5.75
0—25 Volt, weekijzer, flensdiam. 6 cm f 5.75
0—15 Volt, weekijzer flensdiam. 6 cm f 5.75
Al deze meters fabrik. Hartmann & Braun

Ferrocart kernen

voor **VIDDELEER TOONREGELSPOELEN,** afm. buitenwerks 50 x 60 mm, middenbeen 10 x 20 mm, hoogte middenbeen 30 mm ..... f 1.50

FERROXCUBE KERNEN voor het maken van lijnuitgangen, afm. 55 x 50 x 16 mm .... f 1.50



Spoelblok „WOBBE" Duits fabrikaat K - M - L Midden-freq. 472 kHz met schema f 4.45

M.F.-trafo's hiervoor per stel f 1.75

Zend- en ontvangkristallen, ijk-kristallen, freq. 130, 131, 6200, 8000, 12.500 kc, p. st. f 1.75
Diverse andere waarden, per stuk .... f 1.25

Kristal-diodes

OA 50 of IN 34 ..... f 1.95

MICROFOON-trafo's uit 18-set (nieuw) .... f 0.85

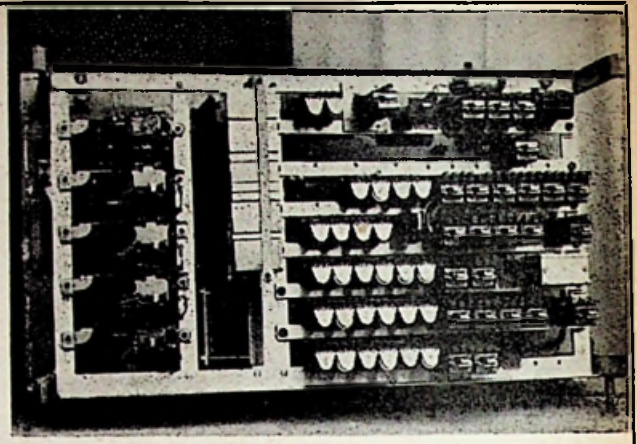
100 weerstanden, ½, 1 en 2 watt ..... f 3.75

Onze bekende veldtelefoon DMK 5, compl. f 9.75

ONZE BEKENDE GARANTIEBEPALING. Goederen, welke niet aan de verwachtingen voldoen, kunnen tot uiterlijk drie (3) dagen na ontvangst teruggestuurd worden.

GEEN PRIJSCOURANTEN - VRACHT VOOR REKENING VAN DE KOPER

POSTORDERS onder f 2.50 kunnen in verband met de hoge verzendkosten niet uitgevoerd worden!



Automatische Telefooncentrales

Zie afbeelding hierboven

	MET BEZET- EN WEKTOON
1 hoofdlijn + 5 nevenaansluitingen	f 160.—
1 hoofdlijn + 6 nevenaansluitingen	f 170.—
1 hoofdlijn + 7 nevenaansluitingen	f 180.—
1 hoofdlijn + 8 nevenaansluitingen	f 200.—
1 hoofdlijn + 9 nevenaansluitingen	f 225.—
1 hoofdlijn + 10 nevenaansluitingen	f 250.—

SPECIALE AANBIEDING
1 hoofdlijn + 2 nevenaansluitingen
netvoeding 220/127 volt ..... f 35.—

Dit apparaat met 14 druktoetsen, speciaal voor huisverkeer slechts f 9.75

POTENTIOMETERS

ALLE BEKENDE DUITSE MERKEN

2 MΩ	m. schakelaar	f 1.25
2.2 MΩ	z. schakelaar	f 1.—
300 Ω	50 Watt draadgewonden	f 3.50
500 Ω	50 Watt draadgewonden	f 3.50
500 Ω	2 Watt draadgewonden	f 1.50
2x6000 Ω,	draadgewonden	f 1.75
½ MΩ	zonder schakelaar, korte as ..	f 0.60
1 kΩ	lineair	f 0.75
200 kΩ	lineair	f 0.60
Dubbele pot.meters 0,5 MΩ en 1 kΩ		f 1.50

SPECIALE AANBIEDING
KOOLMICROFOONTJES ..... f 0.45

RADIO LENSSEN AMSTERDAM

DEZE BUIZEN ZIJN FABRIEKSNIEUW EN MERENDEELS IN DE ORIGINELE VERPAKKING

1 R 5 (DK91)	f 3.75	EL41	f 4.75	DM70	f 3.50	EF41	f 4.75	**SPECIALE ZENDBUIZEN**	
1 T 4 (DF91)	f 3.75	EM35	f 4.75	EF80	f 4.75	6X4	f 2.75	**TB3 / 750**	**QB5 / 1750**
1 S 5 (DAF91)	f 3.75	AZ41	f 2.75	EL2	f 1.95	UM4	f 3.75	**TB3 / 1000**	**TB3 / 2000**
3 A 4 (DL 93)	f 3.25	ECH42	f 4.75	EF6	f 3.50	ECH4	f 3.25	**Als speciale attractie**	
Per serie van 4 stuks		EBC3	f 2.25	EL3	f 4.75	UY41	f 4.—	per stuk f 10.—	
f 13.50		6 J 6	f 3.75			UL41	f 4.75	**Magnetron type 2726**	f 7.50

DUMPBUIZEN

VR 65 per stuk **f 1.25**
5 stuks **- 5.—**

RG12DA 3 à f 1.— | V 4200 gelijkr.
RL12T15 3 à f 1.— | enkelz. 250 mA f 1.15
RS 241 ..... f 0.75 | 7193 ..... f 1.—
KC1 .... 3 à f 1.— | 76, triode, 6,3 V f 1.—
ARP 12 ..... f 0.75 | KL 1 ..... f 0.75
DF 25 f 0.75 | VT127 (807) 4 V f 1.25

4654 per stuk **f 1.60**
5 stuks **- 7.—**

6 T (6V6) 4,5 W f 1.20 per 5 st. f 5.—
6 T P (807) 6,5 W f 1.40 per 5 st. f 6.—
R 44 (acculaadlamp) 30 V, 1,2 A ..... f 3.25
VR 54 (dubbel-diode) 6,3 V ..... f 1.—

AF 3 **f 1.25**
AF 7 **- 1.—**
954 EIKELPENTHODE **- 1.45**
EF 13 per stuk **- 0.75**
5 stuks **- 3.—**

VOEDINGTRAFO's voor seleengelijkrichters 2x280 V 90 mA; 1x6,3 V; netsp. 110-127-220 en 240 V fl 6.25

VOEDING-TRAFO's (Grundig) Prim. 110/220 V Secundair: 2 x 310 V; samen 620 V 50 mA; 25 V 0,1 A; 9 V 1,2 A en 4 x 6,3 V, slechts f 6.50

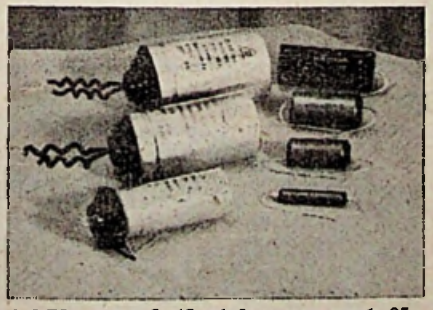
Miniatuur M.F. trafo's met ferroxcube kern 472kc per stel fl 3.50

VOOR DE TELEVISIE

KATHODESTRAALBUIS, type CRM 121 A, 31 cm, zwart wit, magn. afbuiging (MW31) f 75.—
Focusseringsmagneet, instelbaar ..... f 14.75
Bulzen hiervoor: 6F1 (EF42) ..... f 3.50
6P28 (EL38) hoort bij HSP-unit ..... f 4.—
UU 7 (gelijkrichter) ..... f 4.50

17 L P 4 Vierkante KSB, 17 inch (43/64) zwart-wit (Sylvania) ..... f 100.—
21 MP 4 Vierkante KSB, 17 inch (53 cm) zwart-wit, met metalen cone ..... f 180.—

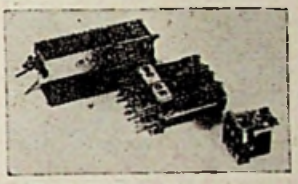
AUTO-ANTENNES
3-delig voor zijbevestiging (Hirschmann) f 6.50



1x 8	f 0.70	2x40	f 2.—	1x25	f 1.—
2x 8	f 1.10	2x50	f 2.50	1x32	f 1.25
2x16	f 1.30	1x16	f 0.90	1x40	f 1.25
2x32	f 1.75	1x20	f 0.95	1x50	f 1.50

RELAIS

TELRELAIS, telt tot 9999, klein model, 40 V f 1.95



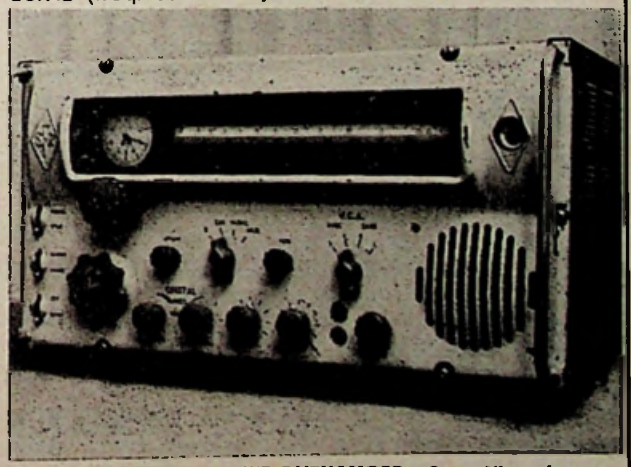
Diverse soorten nieuwe VLAKRELAIS f 3.75

Miniatuur-relais 3xmaak 600 Ω f 1.—

TRLS 43 A, gepolariseerd,
1 x om, weerstand 2 x 2500 Ω .. .. - 4.95
2 x maak, 2 x om, zware contacten, 4 A met thermorelais, werkt op 6 V .. .. - 4.75
19 Set relais, 12 V, 150 Ω ..... f 3.—

NEON SIGNAAL LAMPJES, miniatuur-model met bajonet-fitting, 110 V ..... f 0.60
220 Volt, normaal model, bajonet fitting .. f 0.60

F.M. VOORZET-APPARAAT, super-regeneratief voor ECH42 (freq. 80-100 Mc) zonder buis .... f 5.—



FRANSE COMMUNICATIE-ONTVANGER, 9 golfbereiken van 9—6000 m; kristalfilter, ingebouwde voeding, speaker en afstemoog; 1 x h.f. - 2 x m.f. - m. bulzen: type EF39, EBF32 enz. Prijs .... f 195.—

RADIO LENSSEN AMSTERDAM

NIEUWE HOOGSTRAAT 10 - TELEFOON 64494 - GIRO 643591

★ ★ ★ ★ ADRESSEN OM TE ONTHOUDEN ★ ★ ★ ★

ALKMAAR

ALGEMENE RADIOHANDEL — LAAT 203
Speciaal Radio-boeken en -Tijdschriften

Radio BUISMAN - Hekelstraat 15 - Telefoon 3180
HET MEEST OP ELECTRONISCH GEBIED

TECHN. BUREAU KAMPER — LAAT 205
Grootste onderdelenzaak van Alkmaar

AMSTERDAM

RADIO „DEMON" - O.Z. Voorburgwal 31, hoek Nieuwe Hoogstraat
Tel. 47208 Het aangewezen adres voor de amateur

RADIO GROENEVELD - Ceintuurb. 127-129 Z.1 - Tel. 71-30-47
RADIO-ONDERDELEN, -BOEKEN en -TIJDSCHRIFTEN

RADIO LENSSEN - Nwe Hoogstraat 10 - Telef. 64494
ALLE DUMPARTIKELEN

J. D. DE ROOS - Jan Evertsenstraat 57 - Tel. 85721
Radiohandel en Reparatie - Specialiteit in onderdelen

RADIO „ROTOR" — Kinkerstraat 53 — Telefoon 85315
SPECIAAL ADRES DUMP-ARTIKELEN

BREDA

Electronica M. v. HOUTEN - Dr v. Campenstr. 2a - Tel. 6356
ALLE ONDERDELEN - GRATIS ADVIES

DELFT

:: **De meest gesorteerde Radio-Speciaalzaken** ::
Radio „ALL WAVE" - Markt 58 -Voldergr. 18 - Tel. 23134

Firma P. VAN DRIEL - Buitenwatersloot 35 - Telef. 20688
ALLE RADIO-ONDERDELEN

RADIO KUIPER - Verwersdijk - Telefoon 20655
Alle radio--onderdelen: Het allernieuwste op radiogebied:
Tonfunk Violetta, ook op termijn

RADIO RADAR - Doelenstraat 68-70 - Telefoon 20544
Ω DUMPGOEDEREN Ω

EINDHOVEN

RADIO VOGELZANG - Willemstraat 83 - Tel. (K 4900) 5287
dè onderdelenzaak voor het Zuiden

RADIO WIENER - Kruisstraat 61 - Telefoon 3427
Alle Radio-onderdelen

ENSCHEDE

● **RADIO NIJHUIS - Oldenzaalsestraat 104** ●
Voor TWENTE uw adres

's-GRAVENHAGE

„RADIO GERRESE" - Regentesseplein 27 - Telef. 32 03 09
UNIEKE SORTERING KWALITEITSONDERDELEN

W. A. HOLLESTEIN - Jan Hendrikstraat 21 - Telef. 11 38 19
RADIO — ELECTRA

RADIO „JOCO" - J. Muller - Electro-technisch Bedrijf
Hoefkade 922 - Radio-onderdelen - Telef. 39 86 56

RADIO MACO - J. A. J. Maas Jr. - Beeklaan 71c
Giro 58 24 28 Radio-onderdelen **Telef. 33 68 20**

Radio-Techniek MEIJER - Denneweg 53 - Telef. 18 02 27
ONZE 33-JARIGE ERVARING IS UW GARANTIE !!!

REX-RECORD - Wagenstraat 131 - Telefoon 11.07.05
RADIO — GRAMOFOONS — REPARATIES

RADIO „SHOP", Badhuisstr. 130, Scheveningen, Tel. 55 54 78
Radio-handel en reparatie

Fa. Chr. VELTHUISEN - 63 jaar - Oude Molstraat 18
DE BATTERIJEN SPECIALIST ∞ Telefoon 11 62 27

Geluidsbureau „ZUIDERPARK" - Tel. 32 02 75 - Giro 47 39 15
RADIO-ONDERDELEN

GRONINGEN

„CRESCENDO RADIO" sinds 1934, Zwanestr. 24, Tel. 28890
Speciaal Adres voor Amateurs Recording specialisten

Radio OKAPHONE - Oude Ebbingestraat 60 - Tel. 26819
Alle onderdelen voor AM- en FM-ontvangst

SCHUT's RADIO SERVICE - Eeldersingel 36 - Tel. 26552
Uw Adres voor Radio-Onderdelen

HAARLEM

VRIJ-ELECTRONICS - Rijksstraatweg 86 b. Spaarnhovenstr.
Tel. 26 666 - Alle Radio-onderdelen, als besproken i.d. blad

HEERLEN

RADIO VOGELZANG - Akerstr. 72 - Heerlen - Tel. K4440-4132
DE ONDERDELENZAAK VOOR DE MIJNSTREEK

HENGELO (o.)

Radio NACHTEGAAL - Willemsplein 66 - Telef. 3881
ONDERDELEN - REPARATIE - METZ-RADIO

HILVERSUM

RADIO „GOOILAND" - Langestraat 107 - Telef. 3333
DE RADIO-SPECIAALZAAK

Radio-Technisch Bedrijf „HAVEKA"
Havenstraat 34 Telefoon 2765

ROTTERDAM

AMERICAN RADIO SERVICE - Beukelsdijk 157C - Tel. 51539
Alle typen Amerikaanse buizen uit voorraad leverbaar

ELRA - RADIO - Zwart Janstraat 38 - Telefoon 44038
Met bus S vanaf station D P

Radio Electra J. VAN EMBDEN - Goudserijweg 2 - Tel. 26428
WAAR U ALTIJD SLAAGT

VAN EMBDEN - Radio - Electra - Zwart Janstraat 13
Telefoon 49909

Radio LECOS Electra - Hoogstraat 132
Tel. K 1800 - 23357 - 23984 Centrum van Radio-Amateurs

RADIO „LEO" L. G. NOBEL - Vierambachtstr. 33 - Tel. 50770
RADIO-ONDERDELEN

Radio Electra Service H. v. STRAATEN - Zwaanshals 217
Tel. 81666 - Voor vakkundige reparatie - Gevestigd 1928

TILBURG

DE RADIOBEURS - Fa. J. Leenhouwers - Koestraat 176
Gespecialiseerd in onderdelen - Telefoon 2 16 36

UTRECHT

Radio-Techn. Dienst A. E. KARSEN, Herenweg 35, Tel. 11336
Centrale Reparatie-Werkplaats - Verkoop Radio-onderdelen

Radio REXON — Biltstraat 51 — Telefoon 20165
De Speciaalzaak voor Radio-, Zend- en Televisie-amateurs

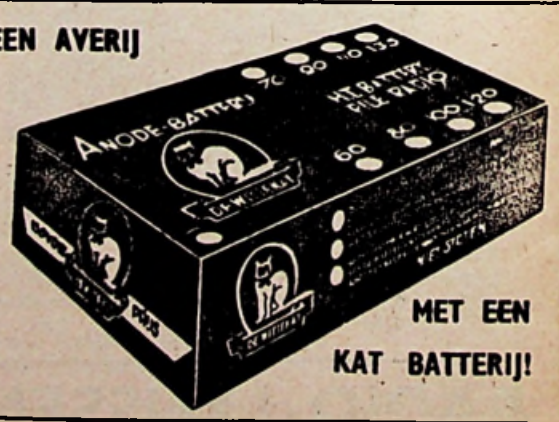
VLAARDINGEN

RADIOHUIS VLAARDINGEN - D. v. d. BEND
Westhavenplaats 32 - Telefoon 2481
Steeds alle oude nummers van ~~PE~~ verkrijgbaar

TRANSFORMATOREN

HERCULES-RADIO
HILVERSUM

GEEN AVERIJ



MET EEN KAT BATTERIJ!

Kwaliteits-Producten **GELOSO** **Betrouwbaar dus niet duur**

Dankelschijn - Amsterdam

Van Woustraat 182
Vanaf C.S. Lijn 4

Telefoon 728642
Giro 511924

POTENTIOMETERS
Duits fabrikaat

10 kΩ	met schakelaar	f 0,90
15 kΩ	met schakelaar	f 0,90
20 kΩ	met schakelaar	f 0,90
25 kΩ	met schakelaar	f 1.—
0,5 MΩ	met schakelaar	f 1.—
1 MΩ	met schakelaar	f 1.—
10 kΩ	z. schakelaar	f 0,60
20 kΩ	z. schakelaar	f 0,50
30 kΩ	z. schakelaar	f 0,60
50 kΩ	z. schakelaar	f 0,60
100 kΩ	z. schakelaar	f 0,50
0,5 MΩ	z. schakelaar	f 0,60
1 MΩ	z. schakelaar	f 0,60
2 MΩ	z. schakelaar	f 0,60
16 MΩ	z. schakelaar	f 2.—
dubb. pot.meters 0,5 MΩ en 50 kΩ z. schakelaar		f 1.25
dubb. pot.meters 0,1 MΩ en 50 kΩ z. schakelaar		f 1.—

GELIJKRICHTCELLEN

200 V	— 30 mA enkelf.	f 1.75
125 V	— 30 mA enkelf.	f 1.50
250 V	— 60 mA enkelf.	f 2.50
100 V	— 20 mA enkelf.	f 1.25
9 V	— 100 mA v. batt. voeding	f 1.—
250 V	— 75 mA dubb.f.	f 4.50
250 V	— 100 mA dubb.f.	f 5.50
250 V	— 140 mA dubb.f.	f 7.25
250 V	— 0,5 Amp. enkelf.	f 12.—
14 V	— 1 Amp. dubb.f. (Graetz)	f 5.—
700 V	— 10 mA enkelf.	f 5.—

UITGANGSTRAFO'S

Uitg. trafo v. EL84 3/5 Ω		f 2.25
Uitg. trafo v. batt.toest.		f 1.50
Uitg. trafo 7000 Ω	....	f 2.—
Uitg. trafo 3500 Ω	....	f 2.—
Uitg. trafo 10 kΩ	....	f 2.25
Uitg. trafo 12 kΩ	....	f 2.25
Uitg. trafo 15 kΩ	....	f 2.25
Uitg. trafo 20 kΩ	....	f 2.25
Uitg. trafo 22 kΩ	....	f 2.25
Uitg. trafo batt. balans eindtrap 20 kΩ	.....	f 3.75
Uitg. trafo 2 x EL41	....	f 4.50

TRANSFORMATOREN

Trafo met dubbelfasige gelijkrichtcel 75 m. Amp en 6,3 V	f 9.—
Trafo 2 x 275 V, 6,3 V en 4 V 200 milli Amp.	f 12.50
Trafo 100 mlii Amp. met dubbelfasige gelijkrichtcel en 6,3 V (Telefunken).	f 12.50
Trafo 275 V en 6,3 V 250 mA	f 12.50
Trafo 275 V en 4 V 70 mA	f 3.50
Trafo 275 V en 6,3 V 70 mA	f 4.50
Trafo 2 x 275 V en 2 x 350 V. 6,3 V en 4 V met aangebouwde spanningscar. en zek.houder	f 10.—
Trafo prim. 110/125/220 V sec. 350/360/375/410/450 en 700 V 80 milli Amp.	f 7.50
Trafo prim. 110/125/220 sec. 6,3 V en 4 V ..	f 2.50
Trafo (triller Telefunken) 6 V/250 V	f 3.50
Trafo (ingangs) voor balanseindtrap	f 4.—

SPOELBLOKKEN

Telefunken L.G.-M.G.-K.G. en FM met opgebouwde duo-cond. en voet v. mengbuis ECH42	f 9.50
Telefunken L.G.-M.G.-K.G. met duo en buisvoet	f 6.50
Telefunken met 3 druktoetsen M.G.-L.G.	f 6.50
Telefunken L.G.-M.G.-K.G.	f 4.50
Telefunken met 6 druktoetsen en FM aansluiting	f 20.—
Telefunken met 6 druktoetsen en FM aansluiting + aangebouwde buisvoet voor ECH81..	f 25.—
Starline spoelblok L.G. - M.G. - K.G.	f 4.25
Görler spoelblok L.G.-M.G.-K.G. iets aparts	f 10.50
5 banden spoelblok 2 x K.G.-Visserij-band, L.G-M.G	f 14.—

M.F. TRAFO'S enz.

452—472 kc, per stel ..	f 2.—
452—472 kc FERROXCUBE per stel	f 3.50
452—472 kc Telefunken per stel	f 5.—
452—472 kc Telefunken m. bandbr.regeling, per stel	f 6.50
Gecomb. M.F.-trafo's 472 en 10,7 Mc, miniatuur, per stel ..	f 2.—
472 kc en 10,7 Mc Telefunken per stel	f 6.50
10,7 Mc Telefunken	f 1.80
met afschermbus	f 2.50
10,7 Mc antennefilters ..	f 0.60
Gloeidraad smoorspoelen voor F.M.	f 0.25
472 kc ant.-filter Görler	f 1.75
472 kc antennefilter Telefunken	f 1.75
Discriminator	f 2.50

SMOORSPOELEN

60 milli Amp.	.....	f 0,75
75 milli Amp.	.....	f 1.50
100 milli Amp.	.....	f 2.50
150 milli Amp.	.....	f 4.50
250 milli Amp.	.....	f 5.50

ELECTROLYTEN
(hoogspanning)

1 x 8 µF	.....	f 0,50
1 x 16 µF	.....	f 0,60
1 x 25 µF	.....	f 0,60
1 x 50 µF	.....	f 1.50
2 x 8 µF	.....	f 0,60
2 x 16 µF	.....	f 1.—
2 x 25 µF	.....	f 1.50
2 x 32 µF	.....	f 1.75
2 x 50 µF	.....	f 2.75
40 + 10 µF	.....	f 1.—
1 x 2 µF	.....	f 0,25

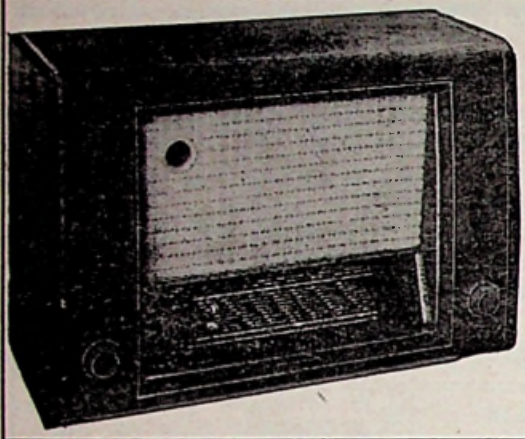
ELECTROLYTEN
(laagspanning)

10 µF 5 stuks	.....	f 1.—
25 µF 5 stuks	.....	f 1.50
50 µF p. stuk	.....	f 0,50
100 µF p. stuk	.....	f 0,60

Dankelschijn - Amsterdam

Van Woustraat 182
. Vanaf C.S. Lijn 4

Telefoon 728642
Giro 511924



TELEFUNKEN FILTER 9 kHz, over uw luidspreker en de hinderlijke fluittoontjes zijn weg ..... **f 1.75**

TELEFUNKEN RADIOKAST, geschikt v. 25 cm speaker; maten ong. 60x45x30 cm. Zeldzaam mooi, goed v. afwerking - met sierring v. ooghouder, **slechts** .... **f 35.—**
TROMMEL ..... **f 1.45**
DUO ..... **f 3.—**

Passend chassis m. trommel, aandrijving, achterschaal en glasplaat, ook geschikt voor druktoetsen ..... **f 16.95**

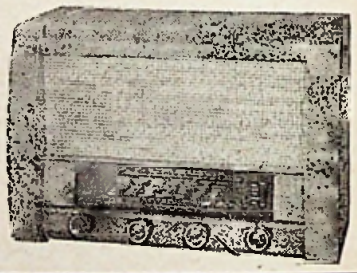
MOTOR

220 Volt — 0,1 Amp.
22 Watt **f 12.50**

Speciale TERUGSPOELMOTOR
kan twee richtingen draaien
Afmetingen: lengte 6,5 cm, ϕ 3,5 cm
Prijs slechts f 10.—

SPECIALE AANBIEDING: Zeer mooi gepolitoerde fabrieks

RADIOKASTEN
met glasplaat - zonder chassis
Afmetingen kast: breed 55 cm, hoog 37 cm, diep 26 cm.
Afmetingen glasplaat: lang 34 cm en hoog 7,5 cm
f 25.—



MEETGARNITUUR

bestaande uit zeer gevoelige 0,5 mA draaispoelmeter - 5½ cm diameter en bordje met weerstanden voor de volgende bereiken:
5 V - 50 V - 250 V - 500 V - 5 mA - 50 mA - 250 mA
Tezamen met aansluitschema slechts ..... **f 15.70**

MEETCEL, voor het meten van wisselstromen ..... **f 5.—**
2 deks SCHAKELAARS 6 × 3 standen ..... **f 1.25**
2 SCHAKELAARS ..... per stuk **f 1.25**
UITBREIDING VOOR OHM-METINGEN: weerstand, batterij en potentiometer ..... **f 2.05**

Alle onderdelen voor dit mooie apparaat kosten slechts ..... **f 25.—**
Als boven met meter 0,5 mA, 8 cm diameter ..... **f 30.—**

KOFFER voor dit meetgarnituur, afm.: 210 x 145 x 85 mm **Prijs f 15.—**

SPOELUNIT

BEKEND DUITS FABRIKAAT

met 8 druktoetsen (lange golf - gespreide MG - gespreide KG - FM-toets en gramofoon-toets m. aangebouwde buisvoet voor ECH81.
Hierbij een geheel gemonteerde **FM-unit met preselectie** (buizen EF80 en EC92) 3 gecombineerde **MF-trafo's** voor 472 kc en 10.7 Mc en discriminator DUO voor FM en AM met snaartrommel op de FM-unit gemonteerd; met glasplaat kost deze prachtset slechts **f 60.—**. Zoiets moois is nog nooit in de handel gebracht
FERRIT-ANTENNE hierbij passend ..... **f 4.75**

BUIZEN

Serie **Miniatuur Batterij - buizen**
1R5=DK91 - 1T4=DF91 - 1S5=
DAF91 - 3S4=DL92 .... **f 13.50**

1R5	**f 3.75**	EF6	**f 3.—**
1T4	**f 3.75**	EF9	**f 5.—**
1S5	**f 3.75**	EBF2	**f 5.—**
3S4	**f 3.75**	UAF42	**f 4.—**
EL41	**f 4.75**	UL41	**f 4.75**
EAF42	**f 4.75**	EM34	**f 4.75**
EBC3	**f 2.25**	AZ1	**f 3.50**
6J6	**f 3.75**	AZ41	**f 2.75**

SCHAKELAARS

2 deks 6 × 3 standen	**f 1.—**
2 deks 9 × 3 standen	**f 1.25**
3 deks 12 × 2 standen	**f 1.25**
4 deks 8 × 4 standen	**f 1.50**
3 deks golflengteschak. 5 st.	**f 0.75**
1 × 11 standen	**f 1.25**
1 X 24 standen	**f 3.75**
4 × 12 standen	**f 4.75**
5 × 11 standen	**f 5.75**
3 × 11 standen	**f 2.75**

Gummisnoer 3- 4- en 5-aderig **f 0.35** p. meter. Minimum 10 meter.

Originele Safflernaalden voor normaalplaten ..... **f 0.95**

6-banden SETS, 10-2000 meter, geheel compleet gemonteerd zonder buizen ..... **f 60.—**

Accu-Laadinrichting, 2-4-6 Volt 0,5—1 Amp. ..... **f 10.—**

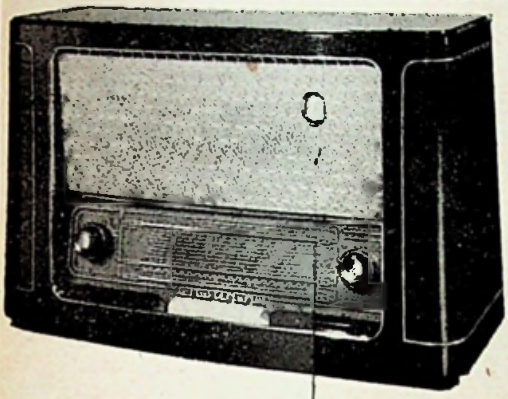
100 vernikk. Montageboutjes.. **f 1.60**

KOOLMICROFOONS, zeer gevoelig, m. handv. schakel., snoer, steker **f 2.95**

Dankelschijn - Amsterdam

Van Woustraat 182
Vanaf C.S. Lijn 4

Telefoon 728642
Giro 511924



Voor de PHILIPS BOUWSET leveren wij een buitengewoon mooi hoogglans gepolitoerde KAST voor de prijs van ..... f 42.50

Zelfde model kast in bakeliet uitvoering ..... f 17.50

PHILIPS BOUWSET uit voorraad leverbaar ..... f 130.—

KLEINE
MEETZENDER
EEN GEHEEL NIEUWE UITVOERING IN EEN UITERMATE PRACTISCHE VORM

Voor ieder golfbereik (AM), twee vastgestelde frequenties en drie afstemmingen voor het afregelen van M.F.-trafo's.

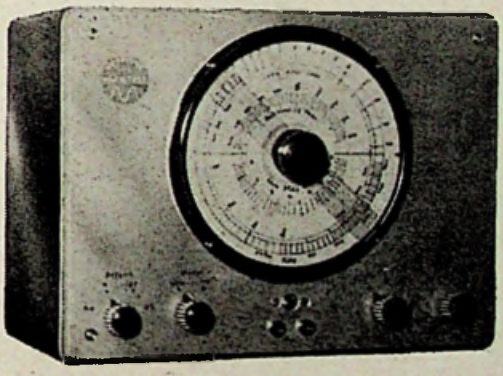
Eén hiervan is 10.7 MHz, voor het afregelen van F.M. midden freq.-trafo's. Totaal **9** afstemmingen.

Met ECH42 en gelijkrichter.

Prijs compleet met kabel **f 49.50**

Nieuwe AUTO-RADIO. Duits fabr.
4 banden: 2 x K.G. - M.G. - L.G.
f 95.— met preselectie
Voedingsapparaat hiervoor **f 25.—**
Voedingsapp. Telefunken **f 35.—**

EINDELIJK! een volwaardige
MEETZENDER f 95.—
tegen een redelijke prijs, geen miniatuur-apparaat



- Maten: 28 x 12 x 21 cm in metalen kast, lichtgrijs gekrist.
- Duidelijke schaal met fijnregeling Bereik: 100 kHz—25 MHz
- Grote stralingsvrijheid door zorgvuldige afscherming
- Modulatiefrequentie 400 Hz. Modulatiediepte 30 %
- Middenfrequentiebereik voor afregeling gespreid, zodat het afregelen van radio-apparaten zeer gemakkelijk gemaakt is.
- Apart en duidelijk aangegeven bereik voor het afregelen van de F.M. midden freq.-trafo's. Compleet met H.F.-kabel

Speciale aanbieding

CONDENSATOREN EN WEERSTANDEN ELECTROLYTISCHE CONDENSATOREN

100 condensatoren (rol); diverse waarden, waarbij: 0,001; 0,025; 0,05; 0,1 0,25; 0,5 µF 100 st. van het allerbeste Duitse fabrikaat, nieuw **f 2.50**

Blokcondensatoren in aluminium huis; 5 x 4 x 2,5 cm
1 µF 250 Volt wisselstroom bedrijfsspanning ..... **f 1.25**
0,5 µF 250 Volt wisselstroom bedrijfsspanning ..... **f 1.—**

Fabrieksnieuwe ELECTROLYTEN; hoogspanning, aluminium can 2 x 8 - 2 x 16 - 24+8 - 25 en 16 µF; 5 stuks gesorteerd ..... **f 2.50**

100 Weerstanden ½ - 1 en 2 Watt, gesorteerd, 1e klas fabrikaat, nieuw; 100 stuks ..... **f 3.75**

Keramische en Trolituul condensatoren per 50 stuks gesorteerd .. **f 4.—**

Laagspanningselectrolyten (kathode-elco's) 2 - 4 - 10 - 25 - 50 - 100 µF, gesorteerd 10 stuks ..... **f 2.50**

ALLEEN PER PAKKET

Micro Ampère meters

0-50 µA.	6 cm	f 22.50
0-50 µA.	10 cm m. spieg.sch.	f 35.—
0-100 µA.	5,5 cm	f 12.50
0-100 µA.	8 cm	f 16.—
0-100 µA.	10 cm m. spieg.sch.	f 30.—
0-500 µA.	5,5 cm	f 11.—
0-500 µA.	8 cm	f 15.—
0-500 µA.	10 cm m. spieg.sch.	f 27.50
0—1 mA.	5,5 cm	f 10.—
0—1 mA.	8 cm	f 15.—
0—2 mA.	4 cm	f 5.50

Wij hebben een enorme sortering METERS in voorraad, wissel- en gelijkstroom. ● Alle voorkomende meterreparaties kunnen wij uitvoeren! ●

NIEUW **BP publications**

nu in Nederland verkrijgbaar

58	Radio Hints Manual	f	1.75
61	Amateur Transmitter's Constr. Manual	f	1.75
63	Radio Calculations Manual	f	2.75
64	Sound Equipment Manual	f	1.75
65	Radio Designs Manual	f	1.75
66	Communications Receivers Manual	f	1.75
68	Freq. Modulation Receivers Manual	f	1.75
69	Radio Inductance Manual	f	1.75
70	Loudspeaker Manual	f	1.75
71	Modern Battery Receivers Manual	f	1.75
73	Radio Test Equipment Manual	f	1.75
78	Radio And Television Lab. Manual	f	1.75
80	Television Servicing Manual	f	4.35
94	Practical Circuits Manual	f	2.75
105	Radio Constructors Manual	f	1.75
108	Five Valve Receivers	f	1.75
113	A Multiband Signal Generator	f	1.75
114	„Radiofolder" E. An Inexpensive Tape Recorder	f	1.75
115	Constructors Handbook of Germanium Circuits	f	1.75
118	Practical Coil Construction for Radio And Television	f	2.10
119	The Practical Superhet. Manual	f	2.10
120	Radio And Television Pocket Book	f	1.75
121	A Comprehensive Valve Guide Book	f	3.50
122	Wide Angle Conversion: for Home Constructed Televisors: Constr. Env.	f	2.75
123	„Radiofolder" F. The Beginner's Push Pull Amplifier	f	1.15
124	Valve And Television Tube Equivalents for Radio And T.V. „At A Glance"	f	3.90
125	Listener's Guide To Radio And Television Stations of The World	f	1.75
126	The Boys' Book of Crystal Sets And Simple Circuits	f	1.75
127	Wireless Amplifier Manual No. 3	f	3.15
128	Practical Transistors And Transistors Circuits	f	2.75
129	Univers. Gram-Motor Speed Ind.	f	0,85
130	Practical F.M. Circuits for The Home Constructor	f	4.—.
131	Guide To Modern Valve Bases — „Radiochart"	f	1.75
132	Reactance-Frequency Chart For Designers And Constructors	f	1.—
133	Radio Controll. Models for Amateurs	f	5.50
134	Servicing The Modern Radio Receiver	f	1.—
135	A Magnetic Tape Recorder	f	2.75
136	The Electronic Photografic Speedlamp How To Make It And How To Use It	f	2.75
137	Universal Valve Guide	f	9.75
138	International Radio Tube Encyclopaedia, 1954 Edition	f	29.50
139	Engineer's Reference Tables	f	1.15
140	„Techni-Gen". Construc. Envelopes	f	1.50
141	Ham Notes Series	f	0.90

Bestellingen kunnen worden verricht door storting op giro-nummer **59 41 37 t. n. v.**
UITGEVERIJ WIMAR, Haarlem, Velserstraat 2
of door betaling per postwissel

INHOUDSOPGAVE

FIRATO 1955 Een radiofestijn als nooit tevoren 337
De eerste TRANSISTOR-ontvanger in volledig bouwontwerp 338
Het meten van Hi-Fi-apparatuur (vervolg) 341
Hi-Fi-Tuner Drs de Boer 345
Fotobuizen, deel II 350
CONDENSATOREN in theorie en praktijk 353
Zo doen zij het 364
-RE- - GRAM 369
Nieuws van de Handel 371
Lezerspost 373

ERRETJES

50ct. p. regel. Abonnees gratis tot 3 regels, *bij opgave 30 ct. postz. inbegrepen voor adm.kosten; elke volgende regel kost f 0.50.*

PERSONEEL:

G389. Wie heeft voor mij werk in de avonduren?-

GEVRAAGD

G392. Stoet uitg. PP 10358; voed.trafo 150 mA m.beschr

AANGEBODEN

Wegens emigratie spoed!!!! Jrg. R.B. '48 t/m '54 (No. 8 '49 ontbr.) f 2.- p. st.; Buizen: R.C.A. 832A (duo-tetr. zend) f 5.—; 6N7 f 1.50; 7193; 955; 2x9002; ECC91; 9001; EF42, z.g.a.n. f 1.50 p. st.; Record-omatic opn weerg. en wiskop nw. f 15.—; Bandaandrukrol f 7.50; 2x plastic handhaspel (45 m) f 1.— p. st.; 2x haspelspil f 1.50 p. st.; 2x rubberaandr.snaar f 0.50 p. st.; 2x kristal 9720 kc (goud opged.) f 5.- p. st.; 2e h.f. plug Pye f 0.50 p. st. 1e h.f. plug Amphenol 83 f 1.- (chassis en kabeldeel; 2x m.f. trafo 972 kc (1143 set) f 1.50; Microf. m. switch (kool, dump) f 1.50; Alles in één koop f 50 H. A. Westerlaken, L.v.Meerdervoort 999, den Haag.

TE KOOP goede radio's van f 325.— voor f 125.—. Dijk 9, Eersel (N.-B.)

A362. Super, 3 bnd, in mooie kast f 40.—.

A375. „Amer. 3" KSO type Du Mont 224, geh. compl., meetkop, 13 bz, verh.trafo, beschr hor. versterk. 10 Hz-0,1 MHz, vert. id. 20 Hz-2 MHz recht; tijdb. tot 30 kHz; synchr. int.-ext.; h.f. toep. Prima, prima. Hoogste bod.

A371 Zeldzame aanb. Enige fabr.nwe radio-apparaten in orig. ds. Bzn ECC81, ECH81, EF85, EABC80, EL84, EZ80, EM 34. 3 golfber. + FM. Ingeb. FM-dipool-ant., 21 cm speak., physiol. vol.-reg. Cont. var. toonreg., druk-trek-basschak. Pr. kast v. gepolit. notenht. f 225.—.

A377. Comm. ontv. Marconi B216 van 1 tot 20 Mc, h.f., m.f., l.f. regeling. Pr. f 175.- Is in prima staat.

A379. Kleinste Portable „Mira Mimikry" t.e.a.b.

A381. 2 x UCH21; 1 x UBL21 à f 3.- p. st. 1x UY1N à f 1.—.

A382. Van Ph. auto-radio NX 593 V: permeab.- afst. unit m. spoeltjes, golfb.sch. 5 bnd., afst.schaal (rol) m. bevest., sierkap en m.f.-trafo's f 35.-.

A.386. Nw. of z.g.a.n. buizen 2x VR54, 5x VR65 en 4x 7193 à f 1.-; 2x VR54, 2x VR56, VR55 en VR57 à f 2.—; A409 à f 0.50; AZ4, EL84 en ECC82 en ECH4 à f 4.50

A387. EF95; AO2 à f 5.-; 829B 832A à f 12.50; 12SG7, 12SY7 à f 7.—.

A388. 5 buisvoetjes, 3 m.f., 1 ferriet-ant. m. spoelen; een speakertje, pot.mtr., C's en R's, variabele cond.; ook nog onderd. v. lichtnetaansl. als gl.cel, elco's, alles v. f 40.- Nog nieuw.

A389. TV-combinatie (Ph.) in salonkast, 40 cm beeld, genegen motorrijw. in te ruilen J. Spruit, Veersedijk 38a, H.I. Ambacht (Z.-H.)

A390. Meter draaisp. 0.5 mA 500 Ω diam. 6 cm f 5.-; Ph. speaker, con.diam. 10.6 cm 5 Ω f 3.75; AK1 f 0.50; ECH21 f 0.75; RV12P2000 f 0.60; UF 41 f 0.75; duo Ph. 2 500 f 1.25 Telehand no. 5 f 2.75.

A393. Ultraflex verst. 10 W. Ronette mike + stand. Peerless luidspr. (concert F.M.)

A394. EF80, EF93, ECC81, ECC 82, ECC83 à f 4.—; EF95, EQ 80, AZ50 à f 5.—.

A395. VCR97 + voet + muscherm f 17.50; Torotor geluidsstrip v. TV-app. m. 3 x EF80, 1x EB91 f 40.—.

A397. BANDRECORDER dek m. 2 Collaro motoren en 1 Pabst motor (2 snelh., links en rechtsom), druktoetschak. Metz koppen, in pracht. houten koffer, bekl. m. kunstleer ovale speaker, versterker is compl. aan onderd. (Fonolint) met 4 bzn; moet dus nog worden ingebouwd; t.e. a.b. MOET WEG.

VOOR PERSONEELSADVERTENTIES, zie pag. 377

OP DE A.S. NAJAARSBEURS STAND 316 IRENEHAL VREDENBURG.

VACUMSCHMELZE A.G., Hanau a. Main

HOOGWAARDIGE TRANSFORMATORBLIKSOORTEN: gestampte blikjes, ringkernen, C-cores, afschermdozen en afschermingen voor kathodestraalbuizen enz., afschermdoosjes voor opnamekoppen en wire-recorderdraad.
BIMETALEN: BERYLLIUM-, INSMELT-, THERMO- en ZUURBESTENDIGE LEGERINGEN, WEERSTANDS- en HITTEBESTENDIGE LEGERINGEN

STETTNER & Co., Lauf / Pegnitz

ELECTRO-KERAMISCH ISOLATIE-MATERIAAL VOOR DE ELECTRO-HUISHOUDELIJKE INDUSTRIE;
HOOGFREQUENT KERAMIEK: spoelen, wikkellichamen, assen, vormstukken, afscherming voor kristallen enz.
KERAMISCHE CONDENSATOREN in buis-, schijf-, parel-, doorvoer-, stand-off- en keramische trimmers
VERKOOP AAN DE DETAILHANDEL: **J. Akkermans & Zn., Veenendaalkade 306, den Haag**
Handelsonderneming HAPRO, Singel 72, Amsterdam

N.V. TECHN. BEDRIJF HUYSER, Overschie

DRAADWEERSTANDEN, gelakt, geglazuurd en gesiliconeerd (volkomen tropenvast en gefabriceerd volgens de testeisen gesteld in de JAN en RCS specificaties);
LICHTGEWICHT STRIPWEERSTANDEN en HOOGOHM-WEERSTANDEN

ELECTROVAC A.G., Wenen

ENKEL en MEERVOUDIGE GLASDOORVOEREN, AFSCHERMINGEN VOOR DIODEN, HOUDERS VOOR KRISTALLEN EN TRANSISTORS

BAYERISCHE METALLWERKE A.G.

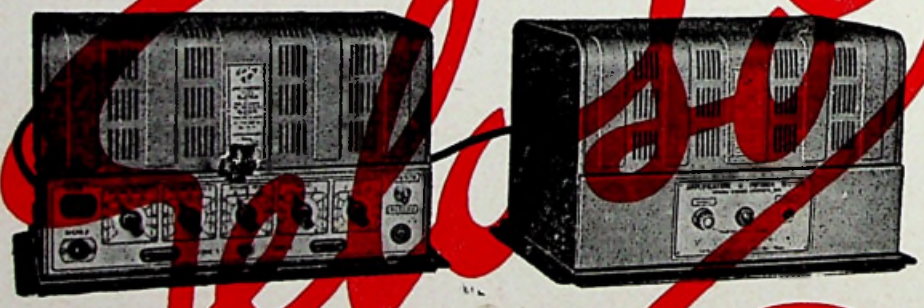
CONTACT-MATERIAAL UIT WOLFRAM-KOPER, WOLFRAM-ZILVER, MOLYBDEEN-KOPER, MOLYBDEEN-ZILVER, ZILVER-CADMIUM, ZILVER-PALLADIUM, ZILVER-NIKKEL, PLATINA-IRRIDIUM, WOLFRAM-LASELECTRODEN, WOLFRAM- EN MOLYBDEEN DRAAD EN BAND

VERTEGENWOORDIGER:

G. W. J. J. van DELDEN

Nassaukade 51 - Rijswijk Z.H. - Tel. K 1700-119686

GELOSO



KWALITEITSVERSTERKERS

COMPLEET GEBOUWD MET UNIVERSELE UITGANGSTRANSFORMATOR

		z. bzn	m. bzn
G 211 A	(8 - 13 W)	f 175.—	(f 207.50)
G 213 A	(12 - 18 W)	f 220.—	(f 255.—)
G 226 A	(25 - 35 W)	f 340.—	(f 397.50)
G 274 A	(75 - 100 W)	f 445.—	(f 525.—)

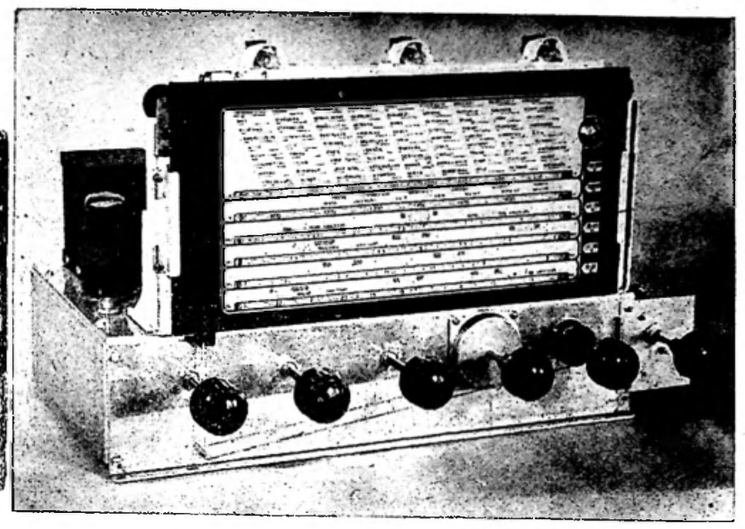
		z. bzn	m. bzn
G 276 A	Stuurversterker	f 245.—	(f 275.—)
G 278 A	Losse eindtrap (75-100 W)	f 345.—	(f 415.—)
G 219PA	Accu/net (11-15 W)	f 250.—	(f 288.—)
G 229PA	Accu/net (25-35 W)	f 475.—	(f 525.—)

GELOSO: MEMBRAAN-SPEAKERS — BAND- en CRYSTAL-MICROFOONS

IMP. N.V. RED STAR RADIO - TELEFOON 394455 - 'S-GRAVENHAGE

GELOSO **6**-BANDEN SUPER

in een fonkelnieuw jasje



Een onzer medewerkers zond ons een nieuw ontwerp voor het door Geloso in de handel gebrachte en door onze lezers zo geliefde 6-banden spoelblok met préselectie.

In dit ontwerp werden enkele der wel meest moderne schakelingen toegepast, waarvan wij het l.f.-gedeelte met Viddeleer-toonregeling willen noemen. Het zesbandenspoelblok met pre-selectie van Geloso is wel het beste wat men zich op AM-gebied kan wensen. We zullen allereerst aan hen, die het spoelblok 2603 nog niet kennen, dit juweeltje eens voorstellen:

In aanmerking komen twee typen:
No. 2603 (v. cond. 795 - glaspl. 134) (12,5—22; 22—38; 38—65; 65—190; 190—580 en 700—2000 m)
No. 2602 (v. cond. 793 - glaspl. 132) (10—16; 15—25, 24—40; 39—65; 64—190; 190—580 m).

Dit omvat dus het gehele frequentiebereik, dat voor de amateur van belang kan zijn in logisch gespreide banden.

Het bevat drie afdelingen, dus drie spoelengroepen, resp. voor de antennekring, de mengkring en de oscillatorkring. Als h.f.-buis vindt de 6BA6 toepassing, terwijl de meng- en oscillatorbuis een 6BE6 is. Voor deze beide buizen zijn de voeten in het spoelblok aanwezig en de bedrading ervan is eveneens uitgevoerd.

Aan de onderzijde zijn alle trimmers en ijzerkernen toegankelijk, waarmee het spoelblok kan worden afgeregeld. Over die afregeling spreken we later.

De bereikschakelaar heeft zeven standen; de zevende stand is voor de inschakeling van een pickup, of voor FM; bij deze bereikschakelaar worden dan de niet gebruikte spoelen kortgesloten en geaard.

De montage van de condensator en de schaal

Alhoewel reeds in vorige besprekingen van Geloso-materiaal een en ander is besproken willen wij niet nalaten ook hier weer de volledige montage te herhalen, daar hiermede de juiste aanwijzing van de schaal staat of valt.

Bij de montage van de afstemcondensator, die anti-microfonisch geschiedt met behulp van rubberringen, komen de soldeerlipjes buiten uw bereik; u zult er dus aan moeten denken de gekleurde draden, die uit het spoelblok komen eerst op de bevestigingsplekken op de keramische steunbalken aan te brengen. — De blanke draad wordt op het scheidingsschot bevestigd; de rode draad komt aan het grote, de gele aan het kleine statorpakket (dus niet aan de soldeerlippen).

Monteer eerst de tol in het chassis en het bakelieten wiel op de as van de variabele condensator.

Het bijgevoegde touwtje en een spiraalveer wordt aan de voorkant van het toestel gemonteerd volgens afb.1; geef niet meer dan 1½ slag op de tol en zorg, dat de spiraalveer volledig uitgetrokken is voor de hoogste spanning.

Hierna wordt de schaal bevestigd met óf in het chassis getapte schroeven óf met zelftappende schroeven.

De variabele condensator wordt geheel ingedraaid; de snaar, waaraan de wijzer bevestigd is van de schaal wordt geplaatst zodanig dat de wijzer hoogstens 3 mm over het punt 580 meter staat. Dat is dus het uiterste punt, wat bij vol indraaiing van de variabele condensator te bereiken is. Men neemt een stukje touw van dezelfde dikte als dat van de golflengteschuif van ± 20-30 cm lengte en bevestigt dit met een lus van ong. 2 cm lengte aan de spanningsveer. Aan het andere einde van de spanningsveer bevestigt men de stalen snaar, die in de schaaldoos bijgepakt is.

Men bevestigt de lus aan de touwzijde van het haakje op de bakelieten schijf aan de kant van de variabele condensator en voere de snaar door het sleufje aan de rand van het bakelieten wiel en brenge dit over de afspanrol met wieltje op de schaal naar de aandrijfrol, waarvan de stand niet meer gewijzigd mag worden met het oog op naaldverschuiving.

Het vrije einde doen wij nu 5½ slag om de rol heen, binnenwaarts gericht (zie afb. 3). Rijg dit door het gaatje in de rol en ga dan nog 1½ slag in dezelfde richting verder.

Door nu voorzichtig aan het bakelieten wiel te draaien, rolt deze snaar enige slagen aan de condensatorzijde van de rol af en hetzelfde aantal slagen wikkelt zich nu automatisch aan de andere kant van het gaatje bij. Hierna brengen wij de snaar naar beneden, de sleuf in de rand van het bakelieten wiel is inmiddels door draaiing aan de andere kant gekomen.

Met één hand is de snaar constant strak te houden en met de andere hand brenge men de snaar door de sleuf en door het oogje van de spiraalveer, waar het andere einde ook aan bevestigd zit, er voor zorgend, dat de snaar niet van de bovenrol afspringt. Nu kan men ook het laatste einde vastknopen en met de soldeerbout, die klaar moet liggen, wordt nu met een druppel soldeer de knoop verankerd (fig. 2).

Hierna draaien wij het bakelieten wiel wederom de andere kant om en door trekken aan het touwtje met het vrije einde, haken wij de lus van het haakje en brengen nu spanning op de veer en trekken deze uit tot het haakje van de veer, waaraan de lus bevestigd is, op de hoogte gekomen is van het haakje op het bakelieten wiel, dat met behulp van een schroevendraaier zich hierop laat schuiven. Hierna knippen wij de lus aan een kant door, en door voorzichtig aan het vrije einde van het touwtje te trekken, kan men dit nu verwijderen.

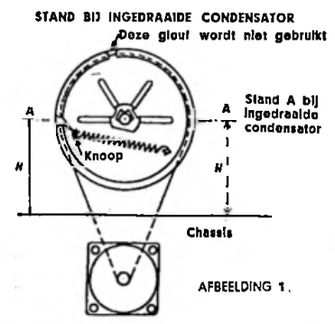
Dit is in het algemeen de gemakkelijkste methode om de staalsnaar te bevestigen en om op beide snaareinden gelijke trekkracht te geven, want doordat de snaar door de rol heen gaat, laat de snaar zich niet meer verschuiven.

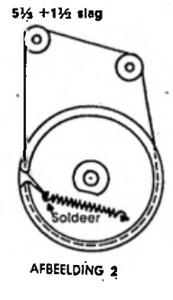
Het is vanzelfsprekend, dat het van groot belang is, dat de as van de rol der schaal **zuiver haaks** gesteld wordt op beide trekrichtingen van de snaar. De schroefjes van de beugel, waarmede de asrol aan een kant bevestigd 's, kunnen in alle richtingen versteld worden. Deze constructie en montage waarborgen een volledige slipvrijheid van de naald.

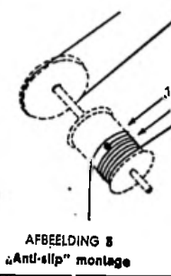
In het zakje, waarin de snaren verpakt zijn, bevindt zich een boutje, dat dusdanig in het chassis geschroefd wordt, dat de golflengte-indicatieschuif zuiver door het gat in de rand van de schaal op- en neer moet kunnen bewegen. Deze schuif wordt op en neer bewogen door een touwtje, dat omgeleid wordt langs dit boutje in het chassis en waaraan een bakeliet wieltje aan de andere kant bevestigd is, dat op de as van de spoel geschroefd wordt.

Waarschuwing!

Indien door onhandigheid of een ongelukje de originele metalen snaar onbruikbaar is geworden, bestel dan via uw handelaar opnieuw een origineel snaartje. Elke andere snaardikte geeft een foutieve uitslag van de schaalwijzer.







De schakeling

Zoals reeds in de aanvang werd gezegd, heeft dit toestel een h.f.-voorversterkertrap. Dit verhoogt de ingangsgevoeligheid zodanig, dat ook de zwakste zenders uitstekend doorkomen. Bovendien wordt door de h.f.-trap de ingangsselectiviteit beter, en daardoor ook de vrijheid van z.g. spiegelsignalen, die verantwoordelijk zijn voor de bekende superfluitjes.

Deze trap wordt gevolgd door de afstemkring in de roosterkring van de mengbuis. De oscillatorspoelen hiervoor zijn in een aparte afdeling ondergebracht.

Er volgt één m.f.-trap waarin een buis wordt gebruikt met twee afzonderlijke diodes. Hierbij dient te worden opgemerkt, dat men voor de afstemming der Geloso m.f.-trafo's twee afstemmethoden kan toepassen. De eerste is z.g. gepiekte afstemming, waarbij dus afgestemd wordt op één centrale frequentie; de andere methode is de z.g. „staggered tuning", de trapsgewijze afstemming, waarbij iedere kring een haartje in frequentie is verschoven, zodat een grote bandbreedte ontstaat. Dit is voor de kwaliteitsenthousiast de weg om een behoorlijk compromis te sluiten tussen kwaliteit en selectiviteit.

Eén der beide dioden is direct (via een 47 pF condensator) met de anode der m.f.-buis verbonden in een onvertraagd AVC-circuit, waarmede het afstemoog wordt gestuurd en de mengbuis wordt geregeld. Het derde rooster van de m.f.-buis wordt als diode benut voor een uitgestelde AVC-schakeling welke de h.f. en m.f.-buis regelt. De tweede diode wordt voor de signaalgelijkrichting gebruikt; deze nu wordt weer gevolgd door een z.g. kathodevolger.

De uitgang van deze kathodevolger gaat naar het spoelblok, waar de bereikschakelaar doorschakelt naar het laagfrequent-gedeelte.

Het laag-frequent-gedeelte.

Dit bestaat uit een l.f.-ingangsbuis en hierbij dient een opmerking te worden gemaakt met betrekking tot de buis. Men gebruike hiervoor een sectie van een ECC83, terwijl de andere sectie gebruikt wordt voor een speciaal doel.

Voor gramofoonweergave heeft men steeds te kampen met de juiste weergave-correctie van het speciale merk gramofoonplaat, waarvan de correctie voor ieder merk verschillend is en om deze reden is in dit ontwerp een schakelaar aanwezig, die de juiste correctie voor ieder merk gramofoonplaat waarborgt.

Aangezien deze filters veel verliezen veroorzaken, wordt hier een extra l.f.-trap gebruikt. Er bevindt zich aan de achterzijde van het toestel een potentiometer, eventueel voorzien van knop, doch in ieder geval van een zaagsnede voor één-maligè instelling (met schroevendraaier) waarmede een geluidssterkte wordt gekozen, die vanaf de pick-up een zelfde volume geeft als de locale omroepzenders, zodat men bij omschakeling van radio op pickup ongeveer een gelijk geluidsniveau heeft. Deze potentiometer moet van een dusdanige waarde worden gekozen, dat deze gelijktijdig de juiste belastingweerstand vormt van de te gebruiken pickup.

Deze belastingweerstand wordt door iedere importeur of fabrikant zonder meer bekend gegeven. Van een bekend fabrikaat hier in Nederland is de normale waarde 0,5 MΩ, doch indien hiervan de z.g. professionele kop wordt gebezigd moet deze waarde 0,1 MΩ zijn.

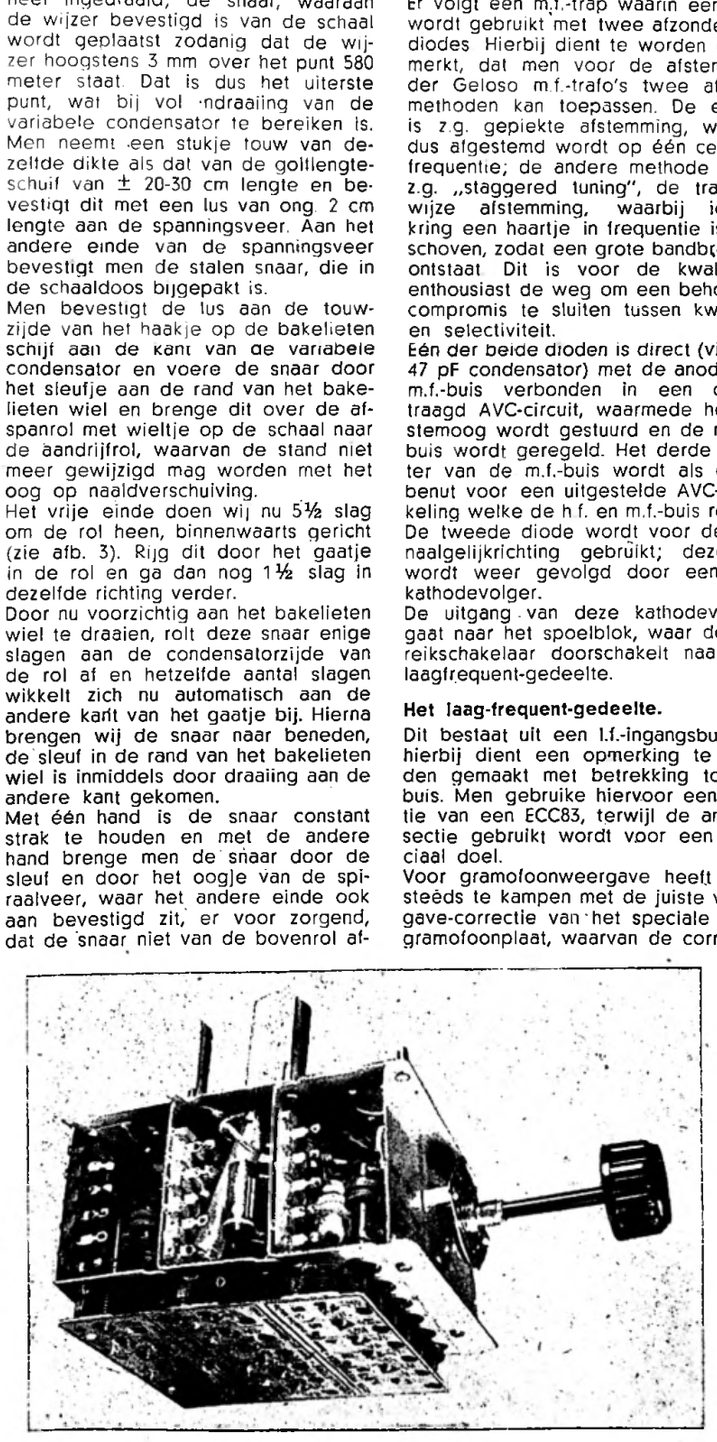
In ~~P.E.~~ nr. 9 van Nov. 1953 blz. 17 werd dit filter reeds gepubliceerd, helaas zijn echter in de tekst enige fouten geslopen in de opgave der waarden.

De acht hierin beschreven filters vindt men, in dit schema weer terug, dus plaats overhoudend voor eventuele uitbreiding, aangezien een 11 standen dubbel-deks schakelaar is gebruikt.

Het heeft natuurlijk zin een der niet gebruikte contacten door te verbinden, waardoor de extra l.f.buis dan eventueel als microfoon-voorversterker kan gebezigd worden.

Deze filters slaan op de volgende gramofoonplaten merken:

A = Kantelpunt 250 hz; H. M. C. en Eng. Col.
B = 500 hz; Capitol, Telefunken en de meeste Europ. en oude Amerik. 78 t. platen.
C = N. A. B. (North Amerik. Broadcasters) Capitol (45 etc.); Artists; de meeste latere Amerik. merken met uitzondering van R. C. A. en Columbia.
D = Amerikaanse Columbia 78 toeren.
E = Amerik. Columbia 33⅓ toeren.
F = R.C.A.-Victor 78 en 45 toeren.
G = R.C.A.-Victor 33⅓ toeren.
H = London en Decca FFRR platen.

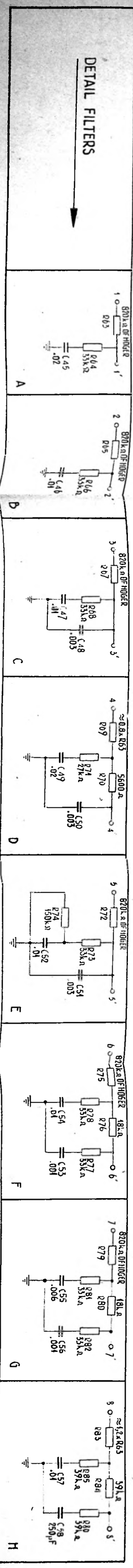


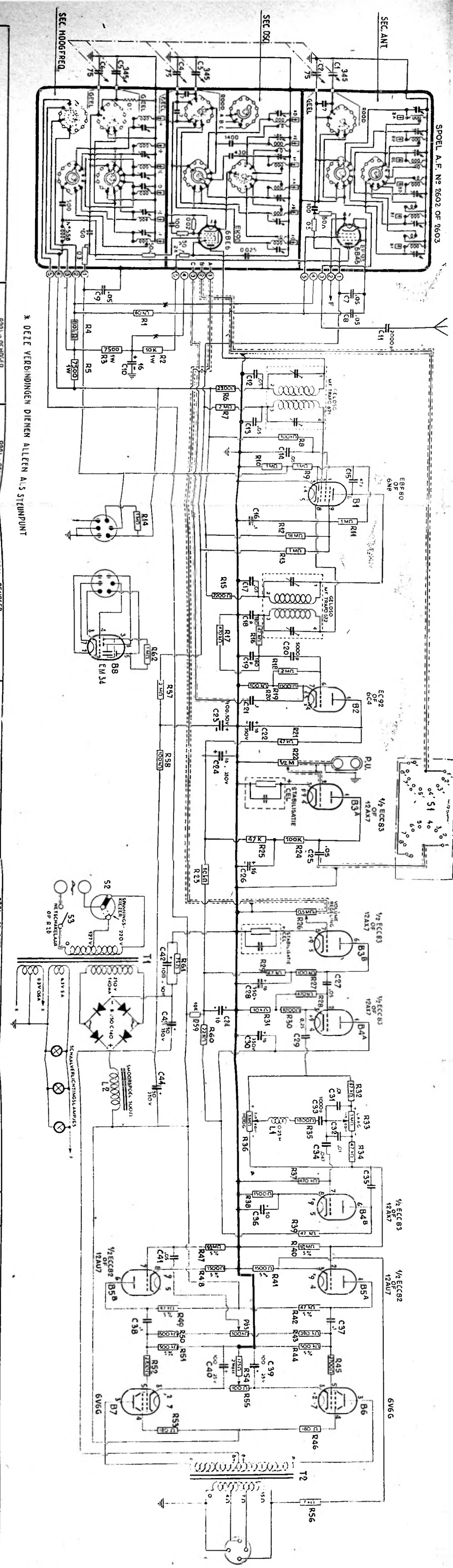
In beide kathoden van de eerste l.f.-buis is een nieuwe inrichting opgenomen, die de naam van „stabilisatiecel" draagt. Dit is een hermetisch gesloten metalen huisje, waarin een kathode en een anode zijn ondergebracht, die door een electrolyt zijn gescheiden. De karakteristieke eigenschap ervan is, dat indien door deze inrichting een stroom wordt gevoerd, aan de klemmen een constante spanningsafval ontstaat van ongeveer 1,5 V, onafhankelijk van de stroom.

Deze stroom mag max. 20 mA bedragen. De impedantie bedraagt maar 1 Ω, terwijl de maximale werkfrequentie hoog mag zijn. De cellen zijn gepolariseerd, terwijl de positieve zijde gemerkt is met een rode stip.

Hierna volgt de kathodevolger-buis voor de toegang tot de Baxandall-Viddeleer-toonregeling, die gevormd wordt door één sectie van een ECC 83 dubbeltriode, waarvan de tweede sectie als uitgangsbuis dient.

Zoals U weet heeft de heer Viddeleer door toevoeging van een spoeltje van 0,25 Henry en wijziging van de waarde van enkele on-





derdelen, de werking dezer regeling zeer veel verbeterd en volkomen toereikend gemaakt. Men moet er echter wel aan denken, dat dit een luchtspoel is en een ijzeren montagebout door de spoel, om deze te bevestigen, de frequentie-resonantie belangrijk kan verleggen. Men gebruike dus hiervoor een pertinax plaatje met een **koperen** boutje.

Het toestel wordt afgesloten door een balans-eindtrap van twee buizen van type 6V6G, vooraigegaan door één helft van een ECC82, terwijl de andere helft voor een conservatieve maar zeer doeltreffende fasedraaier-schakeling wordt gebezigd.

In de kathode van de eindbuis is een weerstand opgenomen, waarmede de anodestroom dezer buizen kan worden gelijk gemaakt, terwijl iedere kathode een condensator heeft als bypass tegen aarde van 100 μF. De uitgangstrafo heeft aanpassingen voor 15, 7 en 4 Ω, zodat alle hier te lande gebruikte speakers kunnen worden toegepast.

De voeding wordt verzorgd door een trafo, die slechts één wikkeling heeft, die is aangesloten op een metaalgelijkrichter in Graetz schakeling. De uitstelspanning voor de AVC wordt verkregen van de spanningsafval aan een 75 Ω weerstand, overbrugd door een 100 μF electrolytische condensator.

De bouw

Het gehele apparaat is gemonteerd op een chassis, waarvan de afmetingen 45 x 20 x 9 cm bedragen. Er zijn geen moeilijkheden, tengevolge van het logisch onderbrengen van weerstanden en condensatoren op montagebordjes. Natuurlijk vinden ook een groot aantal condensatoren en weerstanden een plaats aan de verschillende buisvoeten.

Dat korte verbindingen nog steeds voordelig zijn in verschillende kringen.

Het heeft wel zin het originele Geloso strip voor de bouw te gebruiken, omdat dan door de luchtspleet geen gevaar te duchten is voor lek tussen 2 naast elkaar liggende contacten. De strips vervaardige men met alle onderdelen vooraf.

Daar het niet mogelijk was de schakelaar met filters in het montageschema in de juiste verhoudingen te tekenen, gaat men als volgt *te werk. Men voorziet de dekbevestigingsschroeven van de schakelaar van twee stevige soldeerlippen en soldeert hier een haakse beugel op, welke niet groter behoeft te* zijn dan de lengte van een weerstand en de langste condensator achter elkaar, aangezien het geheel een wigvormige platte bundel wordt.

Voor dit ontwerp wordt een speciaal chassis in de handel gebracht, voorzien van de grote gaten, terwijl een groot gedeelte van de resterende gaatjes gemakkelijk bijgeboord kan worden.

Afregeling

Voor de afregeling dient men te beschikken over een meetzender, waarmede de middenfrequentie van 467 kHz kan worden ingesteld. Men kan eenvoudig afregelen met behulp van het oog als afstemindicator.

Voor de afregeling van de signaal- en oscillatorkringen volge men de gegevens, vermeld op het spoelstel.

ONDERDELENLIJST

Weerstanden

R 1	60 kΩ	1 W	44	500 kΩ	½ W 5%
2	10 kΩ	1 W	45	2700 Ω	½ W
3	7,5 kΩ	1 W	46	180 Ω	1 W
4	80 kΩ	½ W	47	500 kΩ	½ W 5%
5	7,5 kΩ	1 W	48	1500 Ω	1 W 5%
6	2,2 kΩ	½ W	49	47 kΩ	1 W 5%
7	2 MΩ	¼ W	50	500 kΩ	½ W
8	106 kΩ	1 W	51	500 kΩ	½ W 5%
9	1 MΩ	¼ W	52	2700 Ω	½ W
10	1 MΩ	¾ W	53	180 Ω	1 W
11	1 MΩ	¼ W	54	175 Ω	2 W 2%
12	18 MΩ	¼ W	55	min. 100 Ω	
13	1 MΩ	¼ W	56	8 kΩ	1 W
14	1 MΩ	½ W	57	2 MΩ	¼ W
15	2,2 kΩ	½ W	58	100 kΩ	1 W
16	47 kΩ	¼ W	59	10 kΩ	1 W
17	470 kΩ	½ W	60	22 kΩ	1 W
18	2 MΩ	¼ W	61	75 Ω	2 W
19	1500 Ω	½ W	62	1 MΩ	½ W
20	100 kΩ	½ W	P63	0,1 MΩ	lin z/s
21	47 kΩ	1 W	63	1-0,82 MΩ	¼ W
22	0,5 MΩ	log	64	33 kΩ	¼ W
23	10 kΩ	1 W	65	1-0,82 MΩ	¼ W
24	100 kΩ	1 W	66	33 kΩ	¼ W
25	47 kΩ	1 W	67	1-0,82 MΩ	¼ W
26	0,5 MΩ	log. m's	68	33 kΩ	¼ W
27	100 kΩ	1 W	69	1-0,82 MΩ	¼ W
28	470 kΩ	¼ W	70	5600 Ω	¼ W
29	47 kΩ	1 W	71	27 kΩ	¼ W
30	1200 Ω	1 W	72	1-0,82 MΩ	¼ W
31	10 kΩ	1 W	73	33 kΩ	¼ W
32	47 kΩ	½ W	74	150 kΩ	¼ W
33	1 MΩ	lin z/s	75	1-0,82 MΩ	¼ W
34	47 kΩ	½ W	76	18 kΩ	¼ W
35	1800 Ω	½ W	77	33 kΩ	¼ W
36	1 MΩ	lin z/s	78	33 kΩ	¼ W
37	470 kΩ	¼ W	79	1-0,82 MΩ	¼ W
38	1500 Ω	1 W	80	18 kΩ	¼ W
39	47 kΩ	1 W	81	33 kΩ	¼ W
40	500 kΩ	½ W 5%	82	33 kΩ	¼ W
41	1500 Ω	1 W 5%	83	1,2 MΩ	¼ W
42	47 kΩ	1 W 5%	84	39 kΩ	¼ W
43	390 kΩ	½ W	85	39 kΩ	¼ W
			86	39 kΩ	¼ W

Condensatoren C1-2-3-4-5-6=3.v cond.

C7	50.000 μ	21	0,1 μ	46	10.000 μ
8	50.000 μ	25	50.000 μ	47	10.000 μ
9	50.000 μ	27	50.000 μ	48	3000 μ
11	2000 μ	29	0,25 μ	49	20.000 μ
12	50.000 μ	31	10.000 μ	50	3000 μ
13	50.000 μ	32	10.000 μ	51	3000 μ
14	50.000 μ	33	1000 μ	52	10.000 μ
15	47 pF	34	50.000 μ	53	1000 μ
16	0,1 μ	35	1 μ	54	10.000 μ
17	50.000 μ	37	0,1 μ	55	6000 μ
18	180 pF	38	0,1 μ	56	1000 μ
19	180 pF	41	50.000 μ	57	10.000 μ
20	5000 μ	45	20.000 μ	58	250 pF

Elco's

10	16 μ 350V koker	30	16 μ 350V koker
22	16 μ 350V koker	36	50 μ 50V koker
23	100 μ 50 V koker	39	50 μ 50 V koker
24	16 + 16 μ 350 V k.	40	100 μ 25 V koker
26	16 μ 350V koker	42	100μ 50 V koker
28	16 μ 350V koker	43	
		44	50+50 μ 400/500

Buizen	
6BA6-6BE6	2x ECC83
EBF80	1x ECC82
EC4 of (EC92)	2x 6V6
	EM34
Buisvoeten	
4 noval	2 octal
1 miniatuur	octal v. afst.oog
Hoofdonderdelen	
1 3 v. cond. 795	1 schaal 1.625
1 m.f.671/672	1 spoelbl. 2603
1 voed.trafo T6B	1 chassis RE6B
1 smoorsp. Z500	1 cel B250/C140
	1 uitg.PP spec.6V6
Diversen	
1 span.car.	3 lipsteunen dr
1 entree Fono + pl.	2 lipsteunen
1 entree A/A + pl.	1 enkelv. gejso. st
2 stab. cellen	1 enkelv. kr.st
1 scha. Torotor 2. d. 11 stand.schak.	24 sold.lip.
	4 meter 4 kl mon.dr
1 spoel Henry o,25	2 mtr. geis. afgesc.s
1 strip 11 d	4 l. mont.boutjes
1 strip 14 d	40 mont.boutjes
	6 knoppen